

LAUSUNNOT JA KOMMENTIT

1. Liikenne- ja viestintäministeriön lausunto

Asia Lausunto tutkintaselostusluonnoksesta B 2/2004 Y Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004

Lausuntonaan yllä mainitusta tutkintaselostusluonnoksesta liikenne- ja viestintäministeriö esittää seuraavaa:

Luonnoksen kohdassa 2.2.2 todetaan onnettomuustien pinnan kunnan osalta, että tien sivukaltevuus oli veden poistumisen kannalta riittävä ollen suistumiskohdassa 2,5-3,0 prosenttia. Veden poistumisen ohella olisi kuitenkin otettava huomioon sivukaltevuuden vaikutus myös ajoneuvon dynamiikkaan vastaavasti kuin on tehty mm. ilmavirtausten aiheuttamien aerodynaamisten voimien vaikutusten suhteen.

Kommenttina mainittakoon luonnoksen kohtaan 2.8.4, jossa mm. todetaan ruotsalaisessa raskaan kaluston renkaiden talvikäyttöön liittyvässä tutkimuksessa esitetyn, että kyseisten ajoneuvojen renkaiden pito kyky tulisi saada henkilöautojen renkaiden tasolle, että henkilöautojen renkaita vastaava pitokyky olisi teknisesti saavutettavissa myös raskaiden ajoneuvojen renkaille, mutta tällaisissa renkaissa kulumiskestävyyden vuoksi käytettävät kumilaadut heikentävät vastapainoksi renkaiden pitokykyä.

Luonnoksen kohdassa 5.2 todetaan linja-autojen eturenkaiden pidon parantamisen osalta, että liikenne- ja viestintäministeriön tulisi teettää selvitys erilaisten raskaan kaluston renkaiden talviajo-ominaisuuksista ja välittää tulokset linja-autoalalle turvallisten rengasvalintojen edistämiseksi, ja lisäksi tällaisen selvityksen perusteella tulisi harkita talviajoon parhaiten soveltuvien renkaiden käyttöpakkoa linja-autojen etuakseliilla talvella.

Suomen kuitenkin kuuluessa EU:hun ja ollessa liittynyt myös YK:n (ECE:n) alaiseen ns. Geneven vuoden 1958 sopimukseen Suomi on sitoutunut hyväksymään EU-direktiivien sekä YK:n alaisten ns. E-sääntöjen vaatimusten mukaiset ajoneuvojen renkaat, eikä kansallisten lisävaatimusten asettaminen renkaille esimerkiksi liukkaan kelin pitokyvyn suhteen ole käytännössä mahdollista. Liikenne- ja viestintäministeriön Konginkankaalla 19.3.2004 tapahtuneen linja-auton ja raskaan ajoneuvoyhdistelmän onnettomuuden jälkeen teettämässä Raskaan tieliikenteen turvallisuustilanne ja tutkimuskartoitus -raportissa (ns. RATTU-raportti, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 31/2005) on kuitenkin todettu tutkimustarpeeksi mm. talvirenkaiden käytön pakollistaminen linja-autoissa ja raskaissa ajoneuvoyhdistelmissä tai lievempänä vaihtoehtona renkaiden vähimmäisurasyvyysvaatimuksen suurentaminen talvikuukausien aikana.

Luonnoksen kohdassa 5.4 todetaan turvavöiden osalta, että vuoden 2006 huhtikuussa EU-maissa on saatettava kansallisesti voimaan direktiivin 2003/20/EY vaatimus, jossa linja-auton turvavöille asetetaan käyttöpakko. Mainitun direktiivin suomenkielisessä versiossa on kuitenkin ilmeinen käänkövirhe käyttöpakon tullessa liikenne- ja viestintäministeriön käsityksen mukaan voiman vuoden 2006 toukokuussa.

Osastopäällikkö
ylijohtaja

Harri Caven

Yksikön päällikkö,
liikenneneuvos

Matti Roine

Liite 1

2. Sisäasiainministeriön lausunto

TUTKINTASELOSTUS B 2/2004 Y LINJA-AUTON SUISTUMINEN TIELTÄ JA AJAUTUMINEN JOKEEN HALIKOSSA 22.12.2004

Hallintoyksikkö on pyytänyt pelastusosaston lausuntoa otsikossa mainitusta Onnettomuustutkintakeskuksen tutkintaselostusluonnoksesta. Pelastusosasto toteaa lausuntoon seuraavaa:

Hälytysohjeiden ja suunnitelmien laatiminen on pelastuslain mukaan tehtävä yhteistoiminnassa eri viranomaisten kesken, vaikka tietenkin jokainen viranomainen sinänsä vastaa omista suunnitelmistaan. Pelastusosaston näkemyksen mukaan juuri tätä yhteistyöelementtiä tulisi tutkintaselostuksessa painottaa.

Tutkintaselostuksessa on mainittu, että toimialojen vastuulla on hälytysohjeiden laatiminen. Pelastuslain 11 §:n mukaan alueen pelastustoimen tulee yhteistyössä naapuri-alueiden, muiden pelastustoimintaan osallistuvien pelastusviranomaisten ja virka-apua antavien viranomaisten sekä hätäkeskuksen kanssa laatia hälytysohje pelastustoiminnassa tarvittavien voimavarojen hälyttämisestä ja avun antamisesta. Pelastusosasto korostaa, että kyseessä on nimenomaan yhteistyössä tehtävät suunnitelmat.

Samantyyppinen kommentti koskee suuronnettomuuksien varalta tehtäviä suunnitelmia. Pelastuslain 9 §:ssä on mainittu, että eri viranomaisten on tehtävä tarpeelliset pelastustoimen suunnitelmat yhteistoiminnassa keskenään.

Tutkintaselostuksen analyysiosassa on mainittu Varsinais-Suomen aluepelastuslaitoksen yhteydessä, että kalustoon ei sisällynyt ensiapu-, paari- ja huopakalustoa eikä suojamateriaalia kuten telttoja. Lääkinnällisen pelastustoiminnan johtaminen ja siihen liittyvät järjestelyt kuten loukkaantuneiden kokoamispaikka tai onnettomuuteen joutuneiden huolto kuuluvat sosiaali- ja terveystoimen vastuulle. Tämä on konkreettinen esimerkki siitä, miksi suunnitelmat on laadittava yhteistyössä.

Valmiusjohtaja

Janne Koivukoski

Pelastusylitarkastaja

Taito Vainio

3. Sosiaali- ja terveysministeriön valmiusyksikön lausunto

Asia LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA

Onnettomuustutkintakeskus pyytää lausuntoa tutkintaselostusluonnoksesta linja-auton suistumisesta tieltä ja ajautumisesta jokeen Halikossa 22.12.2004.

Lausuntonaan sosiaali- ja terveysministeriö toteaa tutkimusselostuksesta (B2/2004 Y) selviävän riittävällä tarkkuudella onnettomuuden kulku, onnettomuuden riskitekijät ja seuraamukset sekä olosuhteet liikenneonnettomuuden syiden selvittämiseksi. Terveystenhuollon toiminta on kuvattu tutkimusselostuksessa varsin yleisellä tasolla.

Tutkintaselostuksessa todetaan mm. että lääkärin perusteellisen työn ja terveydenhuollon sisäisen tehtäväjaon sopimatta jättäminen vaikuttivat siihen, että kesti melko kauan ennen kuin uhreja lähdettiin kuljettamaan pois onnettomuuspaikalta. Tutkintaselostuksen suosituksiin ei sisälly sosiaali- ja terveydenhuoltoa koskevia toimenpideehtotuksia.

Sosiaali- ja terveysministeriön käsityksen mukaan toimenpidesuosituksiin voitaisiin sisällyttää seuraavaa: ”Sairaanhoitopiirien tulee yhteistyössä alueensa perusterveydenhuollon kanssa huolehtia siitä, että lääkinnälliseen pelastustoimeen osallistuva henkilöstö on riittävästi koulutettu, perehdytetty ja ohjeistettu käytännössä suuronnettomuustilanteiden lääkinnälliseen pelastustoiminnan organisointi- ja johtamistehtäviin.”

Kansliapäällikkö

Markku Lehto

Lääkintöneuvos

Jouko Söder

Tiedoksi: Ylijohtaja Arto V. Klemola
STM, terveysosasto

Liite 1

4. Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston lausunto

Asia LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUSLUONNOKSESTA

Onnettomuustutkintakeskus pyytää lausuntoa tutkintaselostusluonnoksesta linja-auton suistumisesta tieltä ja ajautumista jokeen Halikossa 22.12.2004.

Lausuntonaan sosiaali- ja terveysministeriö toteaa tutkimusselostuksesta (B 2/2004 Y) selviävän riittäväällä tarkkuudella onnettomuuden kulku, onnettomuuden riskitekijät ja seuraamukset sekä olosuhteet liikenneonnettomuuden syiden selvittämiseksi.

Tutkintaselostuksen suosituksissa todetaan mm., että liikenne- ja viestintäministeriön tulisi huolehtia linja-autoliikenteelle sovellettavista turvallisuuskäytännöistä. Vaadittavan normiston luomista esitetään tehtäväksi Linja-autoliiton johdolla. Työsuojeluhallinto on tarvittaessa valmis osallistumaan asian jatkovalmisteluun vaikka liikenneturvallisuus sinänsä ei kuulukaan hallinnon toimialalle.

Sosiaali- ja terveysministeriö ilmoittaa, että tutkintakeskuksen esitykset turvallisuustoimenpiteiksi ovat riittävät eikä ministeriöllä ole asiaan enempää huomautettavaa.

Osastopäällikkö,
ylijohtaja

Mikko Hurmalainen

Ylitarkastaja

Seppo Savola

5. Häätokeskuslaitoksen kommentit

LINJA-AUTON SUISTUMINEN TIELTÄ JA AJAUTUMINEN JOKEEN HALIKOSSA 22.12.2005

Onnettomuustutkintakeskus on antanut mm Häätokeskuslaitokselle ja Varsinais-Suomen hätä keskukselle mahdollisuuden kommentoida otsikossa mainitusta onnettomuudesta tehdyn tutkintaselostuksen luonnosta.

Olemme sopineet, että Varsinais-Suomen häätokeskus esittää tutkintaselostusluonnoksen varsinaisen kommentoinnin. Häätokeskuslaitoksen Häätokeskusyksikön puolesta esitämme seuraavaa:

- Toteuttaessaan häätokeskusuudistusta on Häätokeskuslaitos eräillä alueilla ottanut vastuun toiminnasta ennen uusien toimitilojen valmistumista. Tällöin toiminta on käytännössä jatkunut vanhoissa tiloissa entisin metodein ja ohjeistuksin.
- Samanaikaisesti pääosin vuoden 2003 alusta alkaneet aluepelastuslaitokset ovat aloittaneet aikaisemmin lähinnä yhden kunnan tarpeista laaditun vastesuunnittelun uudistamisen alueellisen kokonaisnäkökuvan pohjalta.
- Käytännössä uusia ohjeistuksia ja vasteita on voitu ryhtyä toteuttamaan, kun uuden häätokeskuksen toiminta on alkanut uusissa toimitiloissa ja uusi häätokeskustietojärjestelmä on saatu käyttöön.
- Häätokeskuksissa vaiheittain käyttöön saatava matkapuhelimien paikannusjärjestelmä nopeuttaa ja varmentaa onnettomuuspaikan paikantamista.
- Häätokeskusten työvuorosuunnittelussa otetaan huomioon tilastolliset painopisteajankohdat. Akuuteissa tilanteissa pyritään saamaan vahvistukseksi vapaavuorolla olevia häätokeskuspäivystäjiä.
- Vuoden 2005 lopussa viimeisetkin kunnalliset häätokeskukset ja poliisin hälytyskeskukset lopettavat toimintansa ja Häätokeskuslaitos vastaa maamme häätokeskustoiminnasta kokonaisuudessaan.

Häätokeskuslaitoksen johtaja

Jyrki Landstedt

Toimiala-asiantuntija

Lauri Lempinen

Liite 1

6. Varsinais-Suomen Aluepelastuslaitoksen kommentit

Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004

Varsinais-Suomen pelastuslaitos ilmoittaa, että sillä ei ole kommentoitavaa tutkintaselostusluonnokseen B 2/2004 Y.

Jari Sainio
pelastusjohtaja

7. Varsinais-Suomen hätäkeskuksen kommentit

Asia: KOMMENTTIPYYNTÖ

Tutkintaselostetta B 2/2004 Y koskevaan 22.9.2005 päivättyyn kommenttipyyntöön viitaten haluaa Varsinais-Suomen hätäkeskus lausua seuraavaa;

Yleistä

Onnettomuustutkintakeskus on suorittanut kattavan tutkinnan koskien 22.12.2004 Hali-kossa tieltä suistunutta ja jokeen ajautunutta linja-autoa. Tutkinnassa on huomioitu myös juuri toimintansa aloittaneen Varsinais-Suomen hätäkeskuksen osuus onnettomuuteen liittyvässä hälytystoiminnassa.

Viitaten edellä mainittuun haluamme tarkentaa joitakin tutkintaselosteessa esitettyjä kohtia ja muilta osin viittaamme aikaisemmin annettuun selvitykseen:

- Kuten tutkintaselosteluonnoksessa on todettu sivulla 30, otti Varsinais-Suomen hätäkeskus vastuun hätäkeskustoiminnasta alueellaan onnettomuutta edeltävänä päivänä 21.12.2004. Oikeudellisella vastuunotolla ei kuitenkaan ollut käytännön vaikutusta, koska toimintaa jatkettiin Salossa samoissa toimitiloissa kuin ennenkin. Uuden hätäkeskuksen muut hajasijoitetut toimipisteet olivat Turun kunnallinen hätäkeskus, Turunmaan kunnallinen hätäkeskus ja Turun kihlakunnan poliisilaitoksen hälytyskeskus.

Hätäkeskuksen toiminnan aloittamiseen on kuitenkin keskeisesti liittynyt muiden viranomaisten kanssa tehty yhteistyö koskien hälytysohjeita ja niiden laadintaa. Viitaten hätäkeskuslain 3§ 3 momenttiin (157/2000) tulee kunkin viranomaisen ohjata hätäkeskusta toimialaansa koskevissa asioissa. Tämä tarkoittaa sitä, että kunkin viranomaisen tulee antaa hätäkeskukselle riittävät ohjeet yksiköittensä hälytysten suorittamiseksi. Ohjeiden tulee myös olla ajan tasalla ja niiden käyttöönotto asianmukaisesti sovittu.

Edelliseen viitaten oli Varsinais-Suomen hätäkeskuksen ja Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen välillä käyty vuoden 2004 alusta lähtien neuvotteluja hälytysohjeiden saamiseksi ja takarajaksi vasteiden luovutukselle oli alun perin sovittu toukokuun loppu 2004. Tämä siitä syystä, koska tietojen syötön hätäkeskuksen käytössä olevaan järjestelmään oli arvioitu vievän noin 140 miestyöviikkoa.

Koska pelastuslaitos samanaikaisesti oli uusimassa hälytysohjeitaan, vei tämä suunniteltua kauemmin ja siitä syystä **oli pelastustoimen ja hätäkeskuksen kanssa sovittu, että uusitut hälytysohjeet tulitisiin ottamaan käyttöön vasta hätäkeskuksen siirtymässä uusiin tiloihin Turussa vuoden 2005 puolella**. Siihen saakka oli sovittu käytettäväksi ylimenokautena pelastustoimen tehtäviä välittävissä kolmessa toimipisteessä (Salo, Turku ja Turunmaa) samoja ohjeita kuten aiemminkin. Tämä johtui mm. siitä syystä, että uuden ohjelmiston tietokanta oli sijoitettuna Turkuun eikä Saloon, jossa Salon toimipiste onnettomuushetkellä sijaitisi. Sovittua käytäntöä puolusti myös se, että Turun vanhassa kunnallisessa hätäkeskuksessa oli myös käytössä toisen valmistajan tietojärjestelmä Turunmaan toimiessa täysin manuaalisen hälytysjärjestelmän varassa. Todettakoon, että viimeiset ohjeet hätäkeskus saikin pelastuslaitokselta vasta joulukuussa 2004, jonka johdosta olisi ollut mahdollista em. syystä ottaa käyttöön uusia ohjeita ennen hätäkeskustoiminnan vastuunottoa.

Liite 1

Näin ollen on todettava, etteivät pelastustoimen esittämät 3.6.2004 Kokkilan alueelle laatimat hälytysohjeet ole olleet virallisesti käytössä Varsinais-Suomen hätäkeskuksessa.

- Tutkintaselosteluonnoksen sivulla 6 on myös todettu, että päivystäjä on arvioinut hätäilmoituksen perusteella onnettomuuden ”keskisuureksi tieliikenneonnettomuudeksi” ”suuren tieliikenneonnettomuuden” sijaan ja tehnyt hälytyksen vasteiden mukaisesti. Yllä olevaan viitaten todettakoon, ettei **pelastustoimella ollut kyseisenä aikana erillistä vastetta suuremmalle onnettomuudelle ja että uusissa vielä käyttöönottamattomissa vasteissa** olisi paikalle mennyt vain yksi yksikkö hälytettyä enemmän. Avun riittävyttä kuvaa myös se, etteivät P3 ja P2 hälyttäneet paikalle lisää yksiköitä.

Vaikka päivystäjä olisikin siis arvioinut onnettomuuden suuremmaksi, ei avun määrä silloisten voimassa olevien vasteiden mukaan olisi siitä oleellisesti kasvanut. (ks. sivu 57).

- Sivulla 30 on esitetty, ettei Salon seudun terveystieteiden keskuksen ohjeita Medi-Helin hälyttämiseksi löytynyt hätäkeskuksesta. Todettakoon, että kyseiset ohjeet on suoraan syötettynä tietojärjestelmään liitettynä eri onnettomuuskoodeihin. Koska tutkintalautakunta on tehnyt työtään Salon seudun hätäkeskuksen muuton yhteydessä, ei kyseisiä ohjeita ole voitu paperiversiona tutkijalle esittää. Hätäkeskuksessa on kuitenkin ollut johtavan lääkärin antamat ohjeet Medi-helin hälyttämiseksi liitettynä sairaankuljetusyksiköiden hälytysohjeeseen. Hätäkeskusta koskevat hälytysohjeet suuronnettomuuden varalle ovat puuttuneet.

- Salon seudun kriisiryhmän hälytysohjeiden puuttumisen suhteen viitataan sivulla 58 esitettyyn hälytysohjeiden puuttumiseen yleensäkin.

- Sairaankuljetuksen osalta todettakoon, että paikalle hälytettiin hätäkeskuksen toimesta sillä hetkellä kaikki vapaana olevat yksiköt ja vapautumassa olevat ilmoittautuivat omaaloitteisesti mukaan. Tähän viitaten on myös todettava, etteivät hätäilmoituksen tekijät pystyneet kertomaan uhrien määrää, mikä vaikuttaa välittömästi sairaankuljetusyksiköiden määrään (ilmoittaja käytti sanaa ”useita”, minkä pohjalta on päivystäjällä ollut hyvin vaikea arvioida tilannetta).

- Luonnoksessa ei ole otettu kantaa niihin ongelmiin, mitä tapahtuman alkuhetkellä on ollut tapahtumapaikan selvittämiseksi. Kyseinen tehtävä on ollut hankalaa ilmoittajan ollessa paikkakuntaa tuntematon ja keliolosuhteiden muuttaessa ”ojan joeksi”.

- Sivulla 58 esitettyjen Salon sairaalaan ja TYKS:iin tehtävien ennakoilmoitusten osalta on todettava sen jääneen päivystäjältä tekemättä muiden samanaikaisesti tulleen tehtävien vuoksi.

Turussa 20.10.2005

Hätäkeskuksen johtaja

Juha-Veli Frantti

8. Salon seudun kansanterveystyön kuntayhtymän kommentit

Kommentti tutkintaselostukseen B 2/2004 Y Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004

Olen perehtynyt otsikossa mainittuun asiakirjaan ja pyytänyt siitä lausunnon myös onnettomuusiltana päivystysvuorossa olleelta terveystyöntekijältä Juha Salmelalta.

Salon seudun terveystyöyksellä ei ole huomautettavaa luonnosasiakirjan johdosta.

Salossa 7.10.2005

Seppo Junnila

Liite 1

9. Tiehallinnon kommentit

Lausunto Halikon linja-auto-onnettomuuden tutkintaselostuksesta

Onnettomuustutkintakeskus on tutkinnan yhteydessä kuullut asiantuntijana Tiehallinnon Turun tiepiirin liikenneturvallisuusinsinööriä ja saanut teiden kunnossapidon toteuttajalta kuvauksen onnettomuustilanteeseen liittyvistä talvikunnossapitotoimista. Tässä lausunnossa keskitytään talvikunnossapidon ja talvikelin rooliin yleensä ja sen vaikutukseen liikenteeseen.

Onnettomuuden sää- ja kelitilanne edustaa talvikunnossapidon ja talviliikenteen kannalta yhtä hankalimmista keleistä. Jatkuvan lumisateen sohjoontuessa tien pintaan sen pitokyky on liukkaan jääkelin luokkaa, mutta muodostuneen liukkauden estäminen lumisateen jatkuessa on erittäin vaikeaa. Liikenteen määrä tehostaa tällaisessa tilanteessa suolan vaikutusta. Tässä tapauksessa moottoritien rinnakkaistiellä ja tähän aikaan illalla liikennemäärä on varsin alhainen.

Talvikunnossapidon laatuvaatimuksiin kuuluu olennaisena toimenpideaajat. Mustan jään tilanteita lukuunottamatta tien pinnalle syntyvää liukkautta ei voida eliminoida etukäteen, mustaa jäätäkään ei aina. Toimenpiteet vaativat tietyn ajan. Tuona aikana keli ei ole liikenteen kannalta tyydyttävä ja saattaa muodostaa riskin. Onnettomuustilanteen kaltaisella kelillä renkaan kuviointi ei erityisen hyvin toimi, varsinkaan jos pintapaine on alhainen. Nastoista tällaisessa tilanteessa ei juurikaan olisi hyötyä.

Onnettomuustiellä mt 110, joka kuuluu hoitoluokkaan I, toimenpideaika lumenpoistossa on 3 ja sohjonpoistossa 2,5 tuntia. Sohjon sallittu maksimimäärä sateen aikana on 2 cm. Riittävän kitkan ylläpitäminen sateen aikana on vaikeata, joskus mahdotonta. Laatuvaatimuksissa on kuitenkin maininta: "lumisateella liukkautta on torjuttava ylläpitämällä tielinjalla ja erityisesti liittymissä liikenteen sujuvuuden ja turvallisuuden varmistavaa kitkatasoa". Realiteeteista johtuen tällaisiin tilanteisiin kitkalle ei ole laadittu tarkkaa numeerista vaatimusarvoa. – Onnettomuustilanteen mukaisia kelejä voi tieverkolla ongelmallisissa säätilanteissa esiintyä. Vähäliikenteisellä tiestöllä pidempien toimenpideaikojen johdosta päätteitä enemmän.

Tutkintaraportissa on tehty teoreettisia laskelmia tuulen vaikutuksen eliminoimiseen tarvittavasta tienpinnan kitkasta. Tällaiset laskelmat ovat sinänsä tärkeitä, ei pelkästään tuuliolosuhteiden osalta, vaan myös muissa raskaan liikenteen erityisolosuhteissa, erityisesti vähäliikenteisillä, mäkisillä, mutkaisilla ja osittain jäisillä teillä. Laskelmissa saatavia kitka-arvoja ei kuitenkaan voida eikä pidä verrata ja rinnastaa Tiehallinnon laatuvaatimuksissa käyttämiin kitka-arvoihin. Ne ovat empiirisiin havaintoihin pohjautuvia ja ne ovat koko skaalaltaan teoreettisten laskelmien arvoja alhaisempia. Osittain tästä syystä johtuen mm. Suomen ja Ruotsin käyttämät vaatimusarvot poikkeavat toisistaan.

Raportissa viitataan siihen, että onnettomuustilanteessa lumisade oli poikkeuksellisen suuri ja että laatuvaatimusten saavuttaminen ei tällöin ole mahdollista. Kun onnettomuus tapahtui varsin pian lumisateen alkamisen jälkeen, kysymys ei niinkään ollut Tiehallinnon laatuvaatimuksissaan määrittämästä poikkeuksellisesta lumimäärästä, vaan jo aiemmin mainitusta normaalista tilanteesta, jolloin lunta luonnostaan kertyy tielle toimenpideaikana. Poikkeuksellinen lumimäärä tarkoittaa laatuvaatimuksissa tilannetta, jolloin neljän tunnin aikana lunta sataa vähintään 10 cm.

Tiehallinto joutuu koko ajan pohtimaan, voidaanko talvihoitoa tehostamalla ja esimerkiksi lumisateen aikaista auruusta tehostamalla parantaa liikenteen turvallisuutta ja sujuvuutta. Talven vaikutuksia ei kokonaan voida poistaa, ei varsinkaan vähemmän liikennöidyllä päätiestöllä ja pitkällä muulla tieverkolla, jossa luonnostaan vallitsee talvikeli. Myös tiedetään, että parempi keli helposti ulosmitataan liikenteen asennoitumisen muutoksena. Huonojen keliä harventuessa niiden riskitaso kasvaa. Näiden syiden vuoksi Tiehallinto ei viime vuosien linjauksissaan ole katsonut tarpeelliseksi lähteä merkittävästi parantamaan talvihoidon tasoa.

Tieverkolla esiintyy erittäin huonoja kelejä keskimäärin n. 2,5 % talviajasta. Ne ovat luonnostaan liikenneturvallisuusriski. Talvikunnossapidon rajallisista mahdollisuuksista ja talvikeliä realismista tiedottaminen tienkäyttäjille ja erityisesti ammattiliikenteelle on näin ollen tärkeää. Tämä on ollut esillä Tiehallinnon talviliikenteen viestinnässä ja sitä on tarvetta edelleen korostaa. Liikenteen kannalta olisi tärkeää, että sadetilanteissa, joissa kuljettaja pystyy havainnoimaan sään ja kelin muuttumisen, tienkäyttäjien vastuullinen rooli korostuisi. – Viimeaikaisissa talviliikenteen suuronnettomuuksissa näkyvä sade on ollut keliä muuttava elementti.

Ennakoivan sää- ja keli-informaation käyttö on erityisesti raskaan liikenteen kannalta tärkeä kehityskohde. Säännöllinen ja suunnitelmallinen linjaliikenne voi henkilöautoliikennettä systemaattisemmin hyödyntää yhteysvälien kelitietoja. Kehitteillä olevan VAARO-järjestelmä tulee tukemaan tätä toimintaa. – Informaation kehittämisessä tulee entistä painokkaammin pohtia sen hyödyntämisprosessia. Ennakoivia sää- ja kelivaroituksia on kehitetty viime vuosina ja niiden taso ja paikkansapitävyys ovat varsin korkeat. Suurin ongelma liittyy siihen rajapintaan, kuinka varoitukset muuttuvat käytännön toimiksi ja onko siihen aina edes mahdollisuutta liikenteen kirjoittamattomien pelisääntöjen vuoksi.

Teiden talvihoito ja sen taso on sidoksissa myös ajoneuvojen renkaiden pitokkyyn. Suomessa henkilöautoissa käytetään keskimäärin hyvätasoisia talvirenkaita. Ilman nykyisentasoista nastarenkaiden käyttöä, talvihoidon linjauksia olisi muutettava. Myös julkisuudessa henkilöautojen renkaat ovat laajasti esillä ja valistuksen kohteena. Viime vuosina vähäliikenteisten teiden talvihoidon taso on ollut monessa yhteydessä esillä Tiehallinnossa. Tällöin on pohdittu renkaiden roolia riittävän liikkumistason ylläpitäjänä erityisesti teillä, joiden talvikunnossapidon tasoa ei niiden vähäisten liikennemäärien ja pitkän tieverkon vuoksi ole kannattavaa nostaa.

Tiehallinto pitää tärkeänä, että tutkimusselostuksessa on laajasti paneuduttu raskaan liikenteen rengastukseen ja niiden laadun vaikutukseen talviliukkailla. Talviliikenteen ja myös talvikunnossapidon kannalta olisi tervetullutta, että tämä asia tulisi sekä viranomaisten että erityisesti koko liikennealalla tarkemman tarkastelun, julkisen keskustelun ja testaustoiminnan kohteeksi. Tällä tavoin renkaiden talviominaisuuksien kehittäminen vauhdittuisi suhteessa samalle tasolle kuin mitä henkilöautorenkaiden rintamalla tapahtuu.

Onnettomuuskohtaan siltaan oli yhdistetty pengerkatkaide, mutta suistuminen alkoi ennen sen alkua. Yleisellä tieverkolla on paljon vanhan standardin mukaisia kaiteita ja kaideratkaisuja. Kaiteita ei meillä eikä Euroopassa kuitenkaan mitoiteta raskasta liikennettä kestäviksi, joten kaide ei täysin olisi estänyt onnettomuutta. On arvioitu, että kaiteiden modernisointi tämän päivän vaatimusten mukaisiksi maksaisi kokonaisuudessaan suuruusluokkaa 150 miljoonaa euroa. Nykyisellä rahoituksella, jolloin itse tien rakenteelli-

Liite 1

sen kunnon ja päällysteiden ylläpito vie lähes kaiken ylläpitoon kohdennetun määrärahan, uusiminen tulee kestämään parikymmentä vuotta.

Kokonaisuutenaan tutkintaselostus on perusteellinen ja se tuo esiin tärkeitä raskaan liikenteen turvallisuuden kannalta merkittäviä asioita.

Johtaja Aulis Nironen

TIEDOKSI Liikenne- ja viestintäministeriö
Johto, tiepiirit, prosessit, AP, Pk-tienpito

10. Liikenneturvan kommentit

LAUSUNTO TUTKINTASELOSTUKSESTA B 2/2004 Y, LINJA-AUTON SUISTUMINEN TIELTÄ JA AJAUTUMINEN JOKEEN HALIKOSSA 22.12.2004

Kiitämme saadusta mahdollisuudesta lausua näkemyksiämme esillä olevasta onnettomuustutkinnan raportista. Liikenneturvan mielestä tutkinta on ollut perusteellinen ja sen perusteella tehdyt esitykset ovat hyvin perusteltuja linja-autoliikenteen turvallisuuden parantamiseksi. Toivomme, että esittämämme näkemykset täydentävät annettuja suosituksia.

5.1 Linja-autoliikenteen turvallisuustason parantaminen

Turvallisuuskäytäntöjen normisto olisi tarpeellista saada aikaiseksi, sillä kehoitetaanhan mm. henkilöautoilijoita valitsemaan joukkoliikenne vaihtoehtoiseksi kulkumuodoksi esimerkiksi huonojen keliolojen vallitessa.

5.3 Kelitiedon välittäminen ammattiliikenteen kuljettajille

Kelitietojen ohella tulisi kuljettajille tarjota tietoja tutkintalautakunnan ehdottamista käytännön toimenpiteistä huonojen keliolojen huomioon ottamisesta. Niitä ovat mm. nopeuksien alentaminen, aikataulumuutokset ja vuoron korvaaminen muilla järjestelyillä.

5.4 Muita huomioita

Turvavyöt

Turvavyön käytön merkitystä turvallisuudelle tulisi markkinoida aktiivisesti ja myönteisillä argumenteilla jo ennen käyttöpakon voimaantuloa. Kuljettajaa ei tule vapauttaa turvavyön käytöstä, sillä hän toimii aina esimerkkinä matkustajilleen.

Kuljettajien koulutus

Sekä kuljettajien perus- että jatkokoulutuksen sisällöissä tulisi käsitellä perusteellisesti erityyppisten linja-autojen käyttöön ja hallintaan sekä huonoihin kelioloihin liittyviä riskejä. Koulutuksessa tulee korostaa niitä tietoja ja taitoja, joilla kuljettaja voi välttää joutumasta vaarallisiin tilanteisiin. Kuljettajakoulutuksen sisältöjä tulisi liittää myös mm. ajojärjestelyistä vastaavien henkilöiden koulutukseen.

LIKENNETURVA

Matti Järvinen
Toimitusjohtaja

Heikki Anteroinen
Koulutusohjaaja

Liite 1

11. Liikennevakuutuskeskuksen kommentit

ASIA HALIKOSSA 22.12.2004 TAPAHTUNEEN LIIKENNEONNETTOMUUDEN TUTKINNASTA TEHDYN TUTKINTASELOSTUKSEN TURVALLISUUSSUOSITUKSET

Liikennevakuutuskeskus (LVK) on tutustunut otsikossa mainitusta onnettomuudesta tehdyn tutkintakertomuksen turvallisuussuosituksiin ja lausuu asian johdosta pyydettyinä kommentteinaan seuraavaa:

Tutkintalautakunta on tutkinut onnettomuuden sekä siihen että sen seurauksiin johtaneet tekijät tarkasti ja päättänyt esittämään muutamia suosituksia linja-autoliikenteen turvallisuuden parantamiseksi. Suositukset on valittu huolella, ja niihin on esitetty tiivistetyt perustelut. Yhteisesti suosituksista voidaan todeta, että ne ovat kaikki liikenneturvallisuutta parantavia ja näin myös kannatettavia. Osa suosituksista koskee toimia, jotka ovat olleet jo aikaisemminkin esillä liikenneturvallisuustyössä ja joita mm. LVK on eri yhteyksissä pyrkinyt edistämään. On kuitenkin perusteltua, että uusien turvallisuussuosituksien ohella myös aikaisemmin esillä olleet asiat otetaan tässä yhteydessä mukaan.

Seuraavassa esitetään joitakin kommentteja arvioitavaksi turvallisuussuosituksiksi.

1. Turvallisuuksuosituksissa ei ole otettu selkeästi kantaa nopeusrajoituksiin, linjan aikataulutuksiin eikä kuljettajan ajonopeuteen, vaikka ajonopeus oli todettu yhtenä tekijänä onnettomuuden synnyssä. Turvallisuuksuosituksissa tulisi näkyä, miten ajonopeuteen vaikutettaisiin huonossa kelissä ajettaessa. Ehdotuksina voitaisiin mainita esim. vaihtuvat nopeusrajoitukset ja kelitiedotteessa esitettävät suosituspöydät.
2. Turvallisuuksuosituksissa ei myöskään oltu otettu kantaa tien kunnossapitoon ja tien kuntoon. Onnettomuuden syissä todettiin, että tie oli loskainen. Edelleen analyysiosassa todettiin, että tienhoidon laatuvaatimuksessa oli puutteena, että poikkeuksellisia sääolosuhteita varten ei ole määritelty, kuinka paljon lunta tai sohjoa tiellä saa enimmillään olla, tai mikä on vaadittava minimikitkataso. Nämä olisi hyvä mainita turvallisuusehdotuksiksi. Edelleen analyysissä todettiin, että uudenmalliset kaiteet olisivat todennäköisesti estäneet suistumisen. Suosituksissa ei kaiteiden parantamiseen kuitenkaan otettu kantaa.
3. Turvallisuuksuehdotuksissa voitaisiin mainita myös analyysissä mainittu ehdotus kasvattaa linja-auton etuakselimassaa, jotta auto saataisiin mahdollisimman etupainoiseksi.
4. Muuta: liitteiden numerointi ei ollut selkeä. Liitteissä ei tulisi esiintyä kahteen kertaan samoja numeroiteja.

Tutkintalautakunta on tutkinnan perusteella tuonut esiin oleellisia toimenpiteitä, joilla linja-autoliikenteen turvallisuutta voidaan parantaa. LVK tuo edellä esille muutamia turvallisuussuosituksia, joita se toivoisi onnettomuustutkintalautakunnan pohtivan turvallisuusehdotuksiksi. Kaiken kaikkiaan tutkintaselostus ja tutkinta on tehty huolellisesti ja asiantuntemuksella.

Ystävällisin terveisin

LIIKENNEVAKUUTUSKESKUS
Liikenneturvallisuusyksikkö

Pekka Sulander

12. Kuluttajaviraston kommentit

Kuluttajaviraston lausunto Onnettomuustutkintakeskuksen luonnoksesta tutkintaselostukseksi ”Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2004”

Kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annetun lain (75/2004) mukaisena valvontaviranomaisena Kuluttajavirasto lausuu tutkintaselostuksen luonnoksesta seuraavaa.

1. Tuoteturvallisuuslainsäädännön soveltaminen linja-autoliikenteen turvallisuuteen

Tuoteturvallisuuslainsäädännön tarkoituksena on mahdollisuuksien mukaan ennaltaehkäistä onnettomuuksia ja vaaratilanteita, sekä pyrkiä varmistamaan, ettei vastaavanlaisia onnettomuuksia tapahdu uudestaan.

Laki kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta (75/2004) on luonteeltaan täydentävä. Jos jonkin kuluttajapalveluksen tai kulutustavaran turvallisuudesta on olemassa yksityiskohtaisia säädöksiä, noudatetaan niitä. Jos sektorilainsäädännöllä ei saavuteta kuluttajille tai palveluksen vaikutuspiirissä oleville henkilölle samaa turvallisuustasoa kuin tuoteturvallisuuslainsäädäntö edellyttää, sovelletaan kulutustavaroiden ja kuluttajapalveluksien turvallisuudesta annetun lain säännöksiä.

Tutkintaselostuksen luonnoksen sivulla 63 todetaan, että kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annettua lakia ei sovelleta linja-autoliikenteessä. Linja-autoliikennepalvelut kuuluvat tuoteturvallisuuslainsäädännön soveltamisalalle niiltä osin, kun ei ole muuta kuluttajien ja palveluksen vaikutuspiirissä olevien henkilöiden turvallisuutta varmistavaa erityislainsäädäntöä.

Linja-autolla tapahtuvista matkustajaliikennepalveluista ei ole annettu kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annetun lain perusteella alemman asteisia säädöksiä, eikä myöskään valvontaviranomaisen ohjeita.

Kuten tutkintaselostuksen luonnoksen sivulla 63 todetaan, on linja-autoliikenteen turvallisuusnormistona lähinnä tieliikennelainsäädäntö. Kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annetun lain 12 §:n perusteella tieliikennelainsäädäntöä valvova viranomainen voisi tarvittaessa soveltaa linja-autoliikenteen turvallisuuteen kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annetun lain ja sen perusteella annettujen alemman asteisten säädösten turvallisuusvaatimuksia sekä valvontakeinoja, jollei edellä mainitussa muussa lainsäädännössä ole säännöksiä, joita noudattamalla päästään samaan turvallisuustasoon.

Tosiasiassa edellä esitetty lienee melko vaikeaa toteuttaa käytännössä, koska tuoteturvallisuuslainsäädäntöä ei ole suunniteltu sovellettavaksi joukkoliikennepalveluiden turvallisuuteen. Olisikin tarkoituksenmukaisempaa toimia tutkintaselostuksen luonnoksen sivulla 64 kirjoitetulla tavalla siten, että luvanvaraista henkilöliikennettä koskevaa lainsäädäntöä tarkennettaisiin ja henkilöliikenteen harjoittaja veloitettaisiin selkeämmin huolehtimaan toimintansa turvallisuudesta.

Tutkintaselostuksen luonnoksen sivulla 63 arvioidaan tuoteturvallisuuslainsäädännön soveltuvuutta urheiluseurojen linja-automatkoihin. Kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annetun lain soveltamisalan (1 §) ulkopuolelle jäävät tutkin-

Liite 1

taselostuksen luonnoksen esimerkistä ainoastaan sellaiset matkat, jotka tehdään seuran omistuksella olevalla linja-autolla, jota kuljettaa seuran jäsenenä oleva henkilö ja jolla kaikki matkalle osallistuvat ovat seuran (yhdistyksen) jäseniä.

Jos jokin ulkopuolinen taho vuokraa tai muutoin luovuttaa linja-auton urheiluseuran käyttöön, on tämä taho on lain mukaan vastuussa siitä, että linja-auto on mm. teknisesti ja varusteidensa puolesta turvallinen. Luovuttajan tulee myös varmistua että linja-autoa kuljettamaan aiottu henkilö on pätevä ja kykenevä toimimaan kyseisessä tehtävässä. Jos linja-autoa kuljettaa seuran ulkopuolinen henkilö, on tämä ja henkilön työnantajana mahdollisesti toimiva yritys osaltaan vastuussa siitä, että auton kuljettaminen siihen liittyvine oheistoimintoineen, esim. matkustajien opastaminen on riittävää turvallisuuden kannalta.

Tutkintaselostuksen luonnoksen sivuilla 63 ja 64 käytetään sanaa ”kuluttajansuoja”. Täsmällisempi ilmaus olisi ”tuoteturvallisuuslainsäädäntö”. Sanalla kuluttajansuoja ymmärretään yleensä kuluttajansuojalain (38/1978) alaan kuuluvaa kuluttajan taloudellisen turvallisuuden suojelemista.

2. Kuluttajaviraston esitykset tutkintaselostuksen luonnoksen suositukset osaan

Kuluttajien turvallisuuden aukottomaksi varmistamiseksi Kuluttajavirasto esittää, että luvanvaraista henkilöliikennettä koskevaa lainsäädäntöä tarkennettaisiin siten, että henkilöliikenteen harjoittaja veloitettaisiin selkeämmin huolehtimaan toimintansa turvallisuudesta.

Kuluttajavirasto pitää hyvänä tutkintaselostuksen luonnoksen sivulla 63 asetettua suositusta siitä, että liikenne- ja viestintäministeriön tulisi huolehtia, että linja-autoalalle luotaisiin alan toimijoiden toimesta alakohtaiset turvallisuutta koskevat käytännösäännöt. Tämä työ tulisi käynnistää ensitilassa vaikka lainsäädäntöä tulevaisuudessa tultaisiinkin täsmentämään.

Ohjeissa tulisi ottaa huomioon liikenneturvallisuuden (mm. sääolosuhderajoitukset) lisäksi asiakasturvallisuus kokonaisuutena. Lisäksi ohjeita laadittaessa olisi tarkoituksenmukaista selvittää miltä osin Valtioneuvoston asetus kulutustavaroista ja kuluttajapalveluksista annettavista tiedoista (613/2004), on sovellettavissa matkustajien turvallisuuden varmistamiseksi Kuluttajapalveluista annettavista tiedoista säädetään asetuksen 10 ja 11 §:ssä.

Kulutustavaroiden ja kuluttajapalvelusten turvallisuudesta annetun lain 4 §:n mukaan elinkeinonharjoittajan tulee ilmoittaa välittömästi valvontaviranomaiselle, kun elinkeinonharjoittaja havaitsee, että palvelu tai tavara aiheuttaa vaaraa. Linja-autoliikennealan säädöksiä päivitettäessä voitaisiin harkita olisiko tarpeen luoda alan elinkeinonharjoittajille vastaavanlainen ilmoittamisvelvollisuus. Ilmoitus tehtäisiin esimerkiksi liikennöintiluvan myöntäneelle viranomaiselle. Lisäksi alan omien käytännösääntöjen tai lainsäädännön perusteella voitaisiin edellyttää elinkeinonharjoittajilta vähäistenkin onnettomuuksien, vaaratilanteiden ja läheltäpiti -tilanteiden kirjaamista oman turvallisuustoiminnan kehittämiseksi.

Ylijohtaja

Marita Wilska

Johtaja

Tomi Lounema

13. Linja-autoliiton kommentit

Asia **Linja-auton suistuminen tieltä ja ajautuminen jokeen Halikossa 22.12.2005, Tutkintaselostus B 2/2004 Y, Luonnos 22.9.2005**

Onnettomuustutkintakeskus on kommenteille lähetetyssä tutkintaselostusluonnoksessa tuonut esille yhteensä kolme suositusta ja neljä muuta huomiota linja-autoliikenteen turvallisuuden parantamiseksi. Linja-autoliitto kommentoi raportissa esitettyä suositusta ja siinä esitettyjä muita huomioita seuraavasti:

Suositukset

***Suositus 1.** Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi huolehtia siitä, että linja-autoalalle luotaisiin esimerkiksi Linja-autoliiton johdolla normisto, johon kirjattaisiin linja-autoliikenteessä sovellettavat turvallisuuskäytännöt. Näin luotaisiin edellytykset jatkuvalla turvallisuuden kehittämiselle.*

Liikenneturvallisuuden huomioon ottaminen on ja tulee aina olla osa bussiyriysten toimintakulttuuria ja yrityksen tarjoamaa palvelukokonaisuutta. Se tarkoittaa, että liikenneturvallisuus ja sen kehittäminen otetaan huomioon yrityksen kaikissa eri toiminoissa, kaluston valinnasta ja huollosta kuljettajan ennakoivaan ja turvalliseen ajotapaan. Vaikka linjaliikenne perustuu aikataulunmukaiseen liikennöintiin, on bussiyriysten yleisohje kuljettajille se, että ajo on sopeutettava aina vallitseviin keliolosuhteisiin ja turvallisuuden pitämiseen ensisijaisena. Bussiyrietykset ovat panostaneet myös kuljettajien liukkaan kelin ja ennakoivan ajotavan huomioonottavaan ajotapakoulutukseen.

Vuoden 2004 aikana sattuneet vakavat ja seuraamuksiltaan kohtalokkaat bussionnettomuudet ovat tapahtuneet erittäin vaikeiden keliolosuhteiden aikana. Bussiliikenteen yleisen turvallisuuden ei voida kuitenkaan katsoa heikentyneen viime vuosien aikana. Liikenneturvallisuudesta huolehtiminen ja sen kehittäminen on bussimatrustajien edun lisäksi myös bussiyrietyksen oman edun mukaista toimintaa. Bussiliikenteen turvallisuuden kehittämiseksi tulisi bussiyrietysten käyttöön luoda käytännön apuvälineitä ja työkaluja turvallisuusseikkojen huomioon ottamiseksi yritysten toiminnassa. Näitä käytännön apuvälineitä ja työkaluja sekä tarpeita on löydettävissä esimerkiksi liikenne- ja viestintäministeriön rahoittamassa LINTU-tutkimusohjelmasta ja niitä tulisi edelleen jatkajalostaa bussiyrietyksien liikenneturvallisuustyön ja käytännön esimiestyön tueksi.

***Suositus 2.** Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi teettää selvitys erilaisten raskaan liikenteen kaluston renkaiden talvirengasominaisuuksista ja välittää tulokset linja-autoalalle turvallisten rengasvalintojen edistämiseksi. Lisäksi selvityksen perusteella tulisi harkita parhaiten talviajoon soveltuvien renkaiden käyttöpakkoa linja-autojen etuakselilla talvella.*

Linja-autoliitto suhtautuu myönteisesti esitetyn selvityksen teettämiseen. Selvitys ja sen tuloksena saadut vertailutiedot omalta osaltaan ohjaavat bussiyrietyksiä turvallisiin rengasvalintoihin. Suoranaista talvirengaspakkoa ei tule ottaa käyttöön ilman painavia perusteita.

***Suositus 3.** Liikenne- ja viestintäministeriön tulisi yhteistyössä samaan hallinnonalaan kuuluvan Ilmatieteen laitoksen ja Tiehallinnon sekä linja-autoalan kanssa luoda tie-*

Liite 1

donvälitysjärjestelmä, jonka avulla linja-autoyritykset ja edelleen kuljettajat saisivat yksityiskohtaista ja ajantasaista tietoa juuri oman ajoreittinsä keliolosuhteista.

Parhailtaan on käynnissä LVM:n AINO-ohjelmaan kuuluva VARO-hanke. VARO-hankkeessa luodaan lähinnä raskaan liikenteen kuljettajille suunnattu ajantasainen varoituspalvelu. Palvelu sisältää reittiennustepalvelun ja ajantasaisen varoituspalvelun. Reittiennustepalvelu tuottaa kuljettajille tulevalle reitille ennusteen, jonka avulla kuljettajat voivat etukäteen varautua huonoihin keli- ja sääolosuhteisiin. Varoituspalvelu antaa puolestaan reaaliaikaisesti varoituksen muuttuneesta kelitilanteesta tai muusta yllättävästä häiriöstä. Varoitus välitetään kuljettajalle matkapuhelimeen puheviestinä.

VARO-hanke on Ilmatieteen laitoksen, Tieliikelaitoksen, Teliasoneran yhteistyöhanke, jossa on mukana kuljetusalan yrityksiä, bussiliikenteen yrityksiä ja alan järjestöjä. Hankkeen laajenemisen ja sen käyttöönoton kannalta on ratkaisevaa mikä tulee muodostumaan palvelun hinnaksi. Hinnoittelun tulisi olla sellainen, että siitä ei muodostu bussiyrityksille estettä liittyä palvelun käyttäjiksi.

Reittiennustepalvelun tuottamaa kelitietoa voidaan hyödyntää linja-autojen tilausajoliikenteessä reitin valintaa suunniteltaessa. Sen sijaan linjaliikenteessä, missä reitti on ennalta määritelty, kuljettajalla on mahdollisuus, saatuaan tiedon reitin keli- ja sääolosuhteista, ennalta varautua huonoihin keliolosuhteisiin

Muut huomiot

Turvavyöt

Ns. turvavyödirektiivin (direktiivi 2003/20/EY) mukaan turvavöiden käyttövelvollisuus laajenee linja-autoihin, joihin turvavyöt on asennettu. Liikenne- ja viestintäministeriössä valmistellaan parhaillaan kansallista lainsäädäntöä turvavöiden käytöstä. Direktiivin mukaan turvavöiden käyttövelvollisuus alkaa viimeistään 9.4.2006. Direktiivin mukaan turvavöiden käyttövelvollisuudesta on matkustajia informoitava vähintään yhdellä seuraavista tavoista:

- kuljettaja
- rahastaja, matkaopas tai ryhmäjohtajaksi nimetty henkilö
- audiovisuaalinen keino
- jokaiselta istumapaikalta selvästi näkyvä opasta ja/tai kuvamerkki.

Linja-autoliitto voi omalta osaltaan edistää turvavöiden käyttöä linja-autoissa käytettävissä olevien keinojensa ja voimavarojensa puitteissa. Linja-autoliitto on esittänyt liikenneturvalle, että sen johdolla yhteistyössä liikenne- ja viestintäministeriön ja Linja-autoliiton kanssa suunnitellaan ja toteutetaan turvavöiden käyttöönottoon liittyvä kampanja niiden käytön edistämiseksi.

Linja-auton reitin valinta

Linjaliikenne

Linja-autoliikenteen reitinvalinnassa on syytä huomioida turvallisuusnäkökulmat. Linjaliikenteen reitin valintaan liittyy myös muita näkökulmia mm. asutuksen sijainti, pysäkki-infrastrukturi, liityntä- ja saattoliikennejärjestelyt jne. Säännöllinen linjaliikenne sitoutuu kiinteästi ympäröivään infrastruktuuriin. Eri tekijöiden yhteysvaikutuksena

yrietykset suunnittelevat kauko- lähi- ja paikallisliikenteen reitit, jotka liikennelupaviranomaiset vahvistavat linjaliikenneluvassa. Liikenne on hoidettava samaa reittiä noudattaen kaikissa olosuhteissa. Lisäksi on kuitenkin muistettava, että bussiliikennettä on samanaikaisesti niin valta- ja kantatieverkolla kuin myös alempiasteisella tie- ja katuverkolla. Myös tämän tie- ja katuverkon toimivuudesta ja turvallisuudesta myös vaikeuden keliolosuhteiden aikana tulisi varmistua. Käytännössä vaikeiden keliolosuhteiden aikana, kun liikennöinti on niiden vuoksi mahdotonta ja aikatauluja ei voida noudattaa, vuoroja on jätettävä ajamatta.

Tilausliikenne

Tilausajoliikenteessä on enemmän mahdollisuuksia ottaa huomioon reitin valinnassa teiden turvallisuustaso ja teiden talvihoitoluokitus.

Kuljettajien koulutus

Tuleva ammattipätevyysdirektiivi tuo pakollisen koulutusvelvoitteen ammattiin pääsyn edellytykseksi. Direktiivi edellyttää myös säännöllisen jatkokoulutuksen antamisen kuljettajille. Koulutuksen sisällössä on liikenneturvallisuus näkökulmat otettu vahvasti huomioon.

Omaisuudesta huolehtiminen

Raporttiluonnoksessa tuodaan esille, että linja-autoalalle tulisi luoda matkustusehdoissa esitettävät käytännöt matkatavaroiden huolehtimisesta onnettomuustilanteissa. Pääsääntöisesti matkatavaroille koituvat vahingot korvataan joko matkustajan koti- tai matkavakuutuksesta. Vakuutusyhtiöillä on tarjota bussiyrityksille matkatavaravakuutus tuotteita, joista korvataan matkustajan mukana olleelle matkatavaralle kuljetuksen aikana äkillisestä ja ennalta arvaamattomasta tapahtumasta aiheutunut suoranainen esinevahinko, mikäli vahinkoa ei korvata jonkin muun vakuutuksen perusteella. Matkatavaravakuutukset ovat bussiyrityksille vapaaehtoisia

Mikäli yritys tai sen henkilökunta on omalla tahallisella toiminnallaan aiheuttanut onnettomuustilanteen ja siten aiheuttanut vahinkoa matkatavaroille voidaan katsoa, että yritys velvollinen huolehtimaan ja korvaamaan matkatavaroille aiheutetut vahingot. Bussitoimialalla toimii satoja yrityksiä eri liikennetyypeissä. Myös onnettomuustilanteita ja -tyyppejä voi olla monenlaisia. Tämän vuoksi on vaikea luoda yhtenäistä käytäntöä matkatavaroiden korvaamisesta tai niistä huolehtimisesta onnettomuustilanteissa. Linja-autoliitto suosittelee matkustajille matkavakuutuksen ottamista, mikäli matkustajalla on mukana paljon arvokasta kuljetettavaa matkan aikana.

Lopuksi

Linja-autoliitto kiinnittää huomiota siihen, että tienpitoa, teiden talvihoitoa, keliolosuhteita, teiden kuntoa tai rakennetta koskevia turvallisuussuosituksia ja niihin tarkoitettuja tarvittavia määräraharesursseja ei ole raportissa esitetty. **Linja-autoliiton käsityksen mukaan tiehallinto ei nykyisillä rahoitustasolla pysty riittävästi koko tieverkolla vastaamaan yhteiskunnan vaatimuksiin sujuvasta ja turvallisesta tieliikenteestä ja kuljetuksista.**

Tulevaisuudessa tulee selvittää kuinka valtakunnallista liikenneluparekisteriä (VALLU) voidaan hyödyntää teiden talvihoidon toimenpiteiden ohjauksessa. VALLU-rekisterissä

Liite 1

on koko maan linja- ja ostoliikenteen reitti- ja aikataulutieto. Yhdistämällä aikataulutieto ja kansallisen tie- ja katutietojärjestelmän Digiroadin tietoihin saadaan selville linja-autoliikenteen käyttämät reitit ja ajankohdat. Tämä tieto tulisi tulevaisuudessa automaattisesti sisällyttää talvihoidon urakointisopimuksiin. Tällä tavalla urakoitsijat saisivat automaattisesti tiedon urakka-alueen linja-autoliikenteestä. Urakkasopimuksiin tulisi tarvittaessa määritellä talvihoidon täsmäkohteita, joissa ilmenee eniten vaikeuksia linja-autoliikenteen operoinnin kannalta.

Viime vuosina Linja-autoliiton, tiehallinnon ja bussiyriyten välinen yhteistyö ja tiedonvaihto on kehittynyt myönteiseen suuntaan tieverkon talvihoidon osalta. Edellä kuvatulla tavalla saataisiin nykyistä tehokkaammin tietotekniikan avulla tietoa linja-autoliikenteen tarpeista talvihoidon toimenpiteiden ohjaukseen. Alempiasteisen tieverkon osalta talvihoidon toimenpiteiden laadunvarmistukseen tulisi kiinnittää huomiota vastuukysymysten selkiyttämiseksi. Liukkaudentorjunnan hoitotoimenpiteitä varsinkin alempiasteisella tieverkolla tehdään kovin myöhään.

Kunnioitavasti

LINJA-AUTOLIITTO

Heikki Kääriäinen
toimitusjohtaja

14. Pohjolan liikenteen kommentit**LINJA-AUTON SUISTUMINEN TIELTÄ JA AJAUTUMINEN JOKEEN HALIKOSSA 22.12.2004**

Pyydettyinä kommentteina 22.9.2005 päivätyyn raporttiluonnokseen esitämme seuraavaa.

(s. 8)

Onnettomuusautossa käytössä olleen tyyppisestä myyntilaitteesta ei olisi onnettomuushetkellä autossa saatu tietoa autossa olevien matkustajien määrästä siinäkin tapauksessa, että laite ei olisi vaurioitunut. Matkustajamäärä on yhtiömme käytössä olleen ohjelmaversiolla näytettävissä ja tulostettavissa vain varikko-ohjelman kautta. Tarkoituksemme on ottaa myyntilaitteohjelmien jatkokehitystyössä huomioon mahdollisuus tulostaa autossa kulloinkin olevien matkustajien määrä.

(s.9)

V-S aluepelastuslaitoksen päällikköpäivystäjä tiedotti tapahtuneesta onnettomuudesta lääninhallitukselle ja tiedotusvälineille ennen kuin yhtiömme edustajiin oltiin yhteydessä. Yhtiömme johto sai tiedon onnettomuudesta paikalle sattuneen, vastakkaiseen ajosuuntaan ajaneen bussin kuljettajan kertomana, minkä jälkeen liikennesivemiehenemme otti yhteyttä pelastusviranomaisiin. Onnettomuuksien ja muiden poikkeuksellisten tilanteiden varalta olisi bussiyhtiöiden ei-julkisten päivystysnumeroiden oltava pelastusviranomaisten saatavissa.

(s. 65)

Kelitiedon välittämiseen ammattiliikenteen kuljettajille tähtäävän järjestelmän kehittäminen käyttäen hyväksi raskaiden ajoneuvojen mittaamia ja keräämiä tietoja on tavoitteena VTT:n LIUTU-projektissa, joka on saanut LVM:n rahoitusta mutta jonka rahoitus vuodelle 2006 on auki.

(s. 66)

Onnettomuus vauhditti yhtiömme suunnitelmia siirtää Helsinki–Salo–Turku-pikavuoroliikenteen reitti välillä Kaarina–Halikko moottoritielle. Asiaa koskeva hakemus pantiin vireille 17.2.2005. Valitettavasti lupatoimivaltaa käyttävä liikenne- ja viestintäministeriö ei kuitenkaan suostunut hakemukseemme kokonaisuudessaan huolimatta onnettomuustutkintakeskuksesta saadusta ennakkolausunnosta, vaan määräsi reitin vain 18 km osuudelta moottoritielle haetun 37 km:n asemesta. Kaupalliset tai muut syyt eivät puolla nykyisen pituista ajamista mt 110 pitkin, kun käytettävissä on turvallisempi väylä.

OY POHJOLAN HENKILÖLIIKENNE AB

Heikki Alanko
toimitusjohtaja

Liite 1

15. Nokian renkaat Oyj:n kommentit

KOMMENTIT TUTKINTASELOSTUKSEEN B 2/2004 Y

1. Yleistä

Onnettomuusajoneuvo on todennäköisesti joutunut ns. loskaliirtoon, jossa rengas nousee loskapatjan päälle ja samalla se menettää joko osittain tai kokonaan tiekosketuksensa. Ilmiönä loskaliirto erilainen kuin pelkkä rengas/tie-kontakti. Rengas joutuu loskaliirtoon, jos se ei enää pysty syrjäyttämään tiellä olevaa loskakerrosta. Tähän vaikuttaa renkaan uransyvyys, urien muoto ja pintapaine sekä tietenkin loskakerroksen vahvuus. Ajoneuvon ajonopeudella on oleellinen merkitys ilmiön syntyyn.

Loskaliirtoilmiötä olisi hyvä selittää esim. kohdissa 2.1.5 ja 3.1, joissa kuvataan renkaan ja tien välistä kitkaa.

2. Erityiskommentit

Tutkintaselostuksessa olisi hyvä mainita, että

- ajoneuvon veto- ja telirenkaat ovat pinnoitettu
- eturenkaat ovat alipaineiset verrattuna normaalisti käytettyihin paineisiin. Yleisesti etuakselilla busseissa käytetään n. 8 bar painetta. Todennäköisesti n. 1,5 bar alipaineella ei ole ollut oleellista vaikutusta onnettomuuden syntyyn.

3. Suositukset

Turvallisuuden kannalta on oleellista, että raskaisiin ajoneuvoihin asennetaan syksyllä mahdollisemman hyväkuntoiset M+S-merkityt renkaat tai vastaavat pinnoitteet. Missään olosuhteissa ei uransyvyys saisi talviaikana alittaa 3,0 mm (nykyvaatimus vain 1,6 mm). Myös on suositeltavaa, että renkaiden painetarkastus suoritetaan vähintään kerran kuussa. Renkaiden silmämääräinen tarkistus on suoritettava vähintään kerran viikossa.

Teppo Siltanen
Tuotepäällikkö
Pinnoitusmateriaalit
Kuorma-auton renkaat

Liite 2. Tutkijalautakuntien tutkimat huonon ajokelin linja-auto-onnettomuudet

Seuraavassa on Halikon onnettomuuden tutkintalautakunnan laatimat yhteenvedot 12:sta tielikenteen alueellisten tutkijalautakuntien tutkimasta onnettomuudesta. Onnettomuudet on pyritty valitsemaan tietokannasta siten, että osallisena on ollut linja-auto ja että ajokeli on ollut huono. Lisäksi ohessa esitetään tutkijalautakuntien esittämät turvallisuuden parannusehdotukset sellaisinaan.

Helmikuu 1991, kaupungin alue, Varsinais-Suomen maakunta

Linja-auto lähestyi kaupunkialueella risteystä, johon oli ryhmittynyt vasemmalle kääntymistä varten henkilöauto. Linja-auton kuljettaja oli kiihdyttämässä ja vilkuili peileihin kiihdytystä seuranneen takapyörrien luiston vuoksi. Henkilöauto oli siksi edessä yllättäen. Kuljettaja teki voimakkaan jarrutuksen, mutta ei saanut jo melko suureksi kiihtynyttä vauhtia hiljenemään liukkaalla tiellä riittävästi. Kuljettaja väisti pysähtyneen henkilöauton sen vasemmalta puolelta, mutta törmäsi vastaan tulleeseen auralaitteilla varustettuun kuorma-autoon. Kuorma-auton kuljettaja kuoli. Linja-auto oli kaksiakselinen ja eturenkaat olivat pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettulla tavalla kuvioidut. Linja-auto oli menossa aloittamaan tilausajoa.

Turvallisuuden parannusehdotuksia:

- liukkaudentorjuntatyön tehostaminen
- liikennesääntöihin sopeutumattomien ammattikuljettajien poistaminen liikenteestä ensin määräajaksi ja sitten kokonaan
- kuljettajakoulutuksessa korostettava väistön mahdollisuuksien etsimistä osana normaalia ajotapahtumaa
- turvavyöt pitäisi asentaa ja käyttö saada pakolliseksi myös kuorma-autossa

Marraskuu 1992, valtatie, Pohjois-Savon maakunta

Linja-auto ajoi valtatieä noin 100 km/h nopeudella ja tavoitti edellä hitaammin kulkeneen kuorma-auton. Lumisateen ja lumipölyn vuoksi linja-auton kuljettaja ei ilmeisesti ajoissa havainnut kuorma-autoa vaan törmäsi sen perään vajaan 80 km/h nopeudella. Kuorma-auton matkanopeus oli ollut noin 100 km/h, mutta törmäyshetkellä se oli vain noin 35 km/h, koska kuljettaja ilmeisesti aikoi ajaa levähdyspaikalle. Tien pinta oli osittain paljas ja irtolunta oli kinostunut tien reunoille. Linja-auton kuljettaja, joka oli rikkonut lepoaikasäännöksiä, kuoli onnettomuudessa. Linja-auto oli kolmiakselinen ja renkaat olivat pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettulla tavalla kuvioidut. Linja-auto oli tilausajossa kuljettamassa harrastusmatkalaisia.

Turvallisuuden parannusehdotuksia:

- turvakaaret kuljettajan suojaksi
- etuosan turvarakenteita tulisi vahventaa (tuki- ja suojaraudat)

Marraskuu 1996, maantie, Keski-Suomen maakunta

Maantietä ajanut linja-auto suistui tieltä oikealle kaartuvassa mutkassa tien vasemmalle puolelle. Keli oli lumisateinen ja tiellä oli märkää lunta noin 4 cm. Ilman lämpötila oli +1 astetta. Tutkijalautakunnan loppulausunnossa mainitaan yhtenä tärkeimpänä riskitekijänä se, että auton rakenteellinen painojakauma oli epäedullinen. Moottori oli takana ja autoon oli tankattu vain 150 l polttoainetta, jolloin etupää jäi kevyeksi. Linja-auto oli kaksiakselinen. Eturenkaat olivat pitkitäisuritetut eli pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettut. Auton kuljettaja ja 20 matkustajaa loukkaantuivat. Linja-auto oli tilausajossa matkalla ulkomaille.

Turvallisuuden parannusehdotuksia:

- linja-autoissa olisi harkittava turvavyön käyttöpakkoa
- matkustajia tulisi valistaa linja-autossa olevista turvavöistä
- linja-autossa pitäisi tarramerkinillä merkitä ko. kohdat "Käytä turvavyötä"

Helmikuu 1997, valtatie, Etelä-Pohjanmaan maakunta

Linja-auto ajoi valtatieä noin 100 km/h nopeudella ja saavutti edellä ajaneen murskelastissa olleen ajoneuvoyhdistelmän. Linja-auton kuljettaja päätti lähteä ohittamaan ajoneuvoyhdistelmää, mutta ei huomannut yhdistelmän aikeita kääntyä vasemmalle. Linja-auton kuljettaja luuli

Liite 2 / 2(5)

ajoneuvoyhdistelmän hiljentävän antaakseen tietä ohittavalle linja-autolle. Vasemmalle kaistalle siirryttyään linja-auton kuljettaja huomasi yhdistelmän kääntymisaikeet, perui ohitusyrityksen, jarrutti lumisella ja jonkin verran liukkaalla tiellä voimakkaasti ja käänsi oikealle pyrkien ohittamaan yhdistelmän oikealta puolelta. Linja-auton vauhti ei kuitenkaan hiljentynyt riittävästi vaan linja-auton vasen etuosa osui perävaunun oikeaan takaosaan. Yksi matkustaja kuoli ja 9 loukkaantui. Takarenkaiden lisäksi myös linja-auton eturenkaiden kuvioinnissa oli pitkittäisten urien ohella poikittaisia uria. Linja-auto oli tilausajossa kuljettamassa koululaisia laskettelemasta.

Turvallisuuden parannusehdotuksia:

- ennakoivasta ajosta enemmän opetusta autokouluissa ja tiedotusta esimerkiksi televisiossa
- nopeus ja risteysvalvontaa tehostettava
- aikataulut laadittava niin, että ylinopeutta ei tarvitse ajaa
- takavalojen puhtauteen kiinnitettävä enemmän huomiota niin valvonnassa kuin kuljettajien toimesta
- turvavyöt pakollisiksi kaikkiin linja-autoihin

Lokakuu 1998, kaupungin alue, Kanta-Hämeen maakunta

Harrastusmatkalla olleita nuoria ja heidän vanhempiaan kuljettanut linja-auto ajautui taajama-alueella kaarteessa tieltä ja törmäsi puuhun sillä seurauksella, että niin sanotulla oppaan istuimella istunut henkilö kuoli ja 20 muuta vammautui. Kaarteessa oli mustaa jäätä, joka oli ilmeisesti syksyn ensimmäisiä liukkaita. Linja-auto oli ajanut hetkeä aikaisemmin samasta paikasta toiseen suuntaan ongelmitta, mikä saattoi johtaa jään yllätyksellisyyteen. Linja-auton eturenkaat olivat pitkittäisuritetut eli pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettut ja kaikki renkaat olivat kuluneita, joskin lainmukaiset. Onnettomuuskaarteessa aluksi näyttää olevan kaarrekallistusta, mutta harjanteen jälkeen kallistusta ei olekaan, mikä myöskin saattoi vaikuttaa tilanteen yllätyksellisyyteen.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- linja-autoihinkin nastarenkaat
- turvavyöt pakollisiksi myös linja-auton matkustajille
- korirakenteen keulaosaa vahvistettava
- turvavöin varustettujen penkkien selkänojien lukitus vahvistettava, kuten kaikkien penkkien
- kyseisen tien kaarteiden osuus suositellaan varustettavaksi turvakaiteella

Tammikuu 1999, valtatie, Pohjanmaan maakunta

Tilausajossa ollut linja-auto ajoi valtatieta hiukan yli 80 km/h nopeudella. Joen ylittävän sillan kohdalla kuljettaja tunsu voimakkaan sivutuulen vaikuttavan autoon ja pyrki ohjaamaan linja-autoa sen edellyttämällä tavalla. Hän kuitenkin jatkoi samalla nopeudella. Sillan jälkeen tie kulki penkereellä, jossa tuuli oli vielä voimakkaampi ja aiheutti auton ajautumisen tien oikealle puolelle ojaan ja edelleen kevyen liikenteen väylän yli. Linja-autossa olleista 18 sai vähäisiä vammoja. Tien pinta oli erittäin liukas jäätyneen veden vuoksi. Suolaus ei ilmeisesti tehonnut, koska sade huuhtoi suolat pois. Ilman lämpötila oli 0 astetta ja tien arvioitu lämpötila -2 astetta. Tapahtumahetkellä ja sitä ennen satoi vettä. Tuulen keskinopeus oli saatavissa olleiden tietojen mukaan 10 m/s ja maksiminopeus puuskissa 15 m/s. Linja-auto oli kaksiakselinen ja moottori oli takana. Eturenkaat olivat pitkittäisuritetut eli pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettut. Linja-auton reitin varrella oli ollut ennen onnettomuuspaikkaa myös toinen linja-auto ojassa.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- valistusta oikeasta ajotavasta, riskien hallinnasta ja kuljettajan vastuusta
- säätilanteen seurannan kehittäminen ja kunnossapitotoimenpiteiden valinta ongelmakkeleilla
- linja-autoihin turvavyöt käyttöön

Tammikuu 1999, valtatie, Etelä-Pohjanmaan maakunta

Tilausajossa harrastematkalaisia kuljettanut linja-auto ajoi valtatieta noin 90 km/h nopeudella. Kuljettaja havaitsi tien pinnan muuttuneen erittäin liukkaaksi ja samalla tuuli painoi autoa vasemmalle puolelle pientareelle ja edelleen ojan luiskaan. Ojassa linja-auto kaatui kyljelleen. Linja-

auton matkustajista 28 loukkaantui, joista kaksi vakavasti. Tien pinta vaihtui yllättäen jäiseksi, koska tien kunnossapitoalueiden raja oli noin kilometri ennen onnettomuuspaikkaa. Aikaisemalla alueella tie oli suolattu, mutta onnettomuusalueella ei. Ilman lämpötila oli +2 astetta ja puuskittaisen tuulen arvioitu voimakkuus noin 5-10 m/s. Onnettomuuteen vaikutti myös se, että auton ABS-järjestelmä ei toiminut ja jarrut puolsivat. Myös renkaat olivat kuluneet ja siten olosuhteisiin sopimattomat.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- hoitoalueen rajat olisi oltava yleisten teiden risteyksissä
- kunnossapito eri hoitoalueiden rajoilla oltava samanlainen
- ajoneuvon teknisen kunnan valvontaan suuremmat vaatimukset (esim. ABS järjestelmien testaus määrävälein)
- turvavyöt asennettava kaikkiin linja-autoihin
- teknisiä laitteita kehitettävä osoittamaan autonkuljettajille tien pinnan liukkaus

Helmikuu 1999, kaupungin alue, Uudenmaan maakunta

Kaupungin paikallisliikenteessä kulkenut linja-auto ajautui kaarteessa vastaantulevan liikenteen puoleiselle ajoradan osalle ja törmäsi vastaan tulevan henkilöauton kuljettajan oven kohdalle. Henkilöauton kuljettaja kuoli onnettomuudessa. Ajorata oli pitkään jatkuneen lumi- ja räntäsateen johdosta sohjon peitossa. Myös onnettomuushetkellä satoi räntää. Kaksiakselisen linja-auton eturenkaat olivat pitkittäisuritetut pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettujen renkaat.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- vahvistetaan henkilöautojen kattorakenteita pystysuoria iskuja vastaan ja muotoillaan ohjaamo, korirakenne ja istuin siten, että pään etäisyys kovista rakenteista kasvaa
- rakennetaan ajosuunnat erottava keskisaareke ja muutetaan kadun linjausta
- lisätään valistusta huonon ajokelin vaaroista ammattikuljettajien keskuudessa ja valistetaan liikennöitsijöitä oikean rengastyypin valinnan merkityksestä

Helmikuu 2001, valtatie, Kymenlaakson maakunta

Ulkomaista turistiryhmää kotimaahansa kuljettanut ajoi valtatiellä noin nopeutta 80 km/h, jolloin linja-auto ajautui vasemmalle ja tutkijalautakunnan käsityksen mukaan mahdollisesti vastaantulijoiden kaistalle asti. Ajautumisen aiheutti mahdollisesti linja-auton kuljettajan pitkään valvomiseen liittynyt nukahtaminen. Linja-auto törmäsi vastaan tulleeseen ajoneuvoyhdistelmään ja edelleen kuorma-auton perässä ajaneeseen henkilöautoon. Lopuksi linja-auto kaatui kyljelleen. Lisäksi kaksi linja-auton perässä ajanutta henkilöautoa törmäsivät eteen ajatuneeseen ajoneuvoyhdistelmään. Tapahtumahetkellä oli lumisade ja tien pinta oli pölyävän luminen ja jäinen. Ilman lämpötila oli -12 astetta. Myös tuulenpuuskat olivat hyvin voimakkaita. Linja-auton eturenkaat olivat pääasiassa kesäkäyttöön tarkoitettujen renkaat. Linja-auton kuljettaja, kaksi linja-auton matkustajaa sekä ajoneuvoyhdistelmän takana ajaneen henkilöauton matkustajana ollut kolmevuotias lapsi kuolivat onnettomuudessa. Lisäksi 13 henkilöä loukkaantui.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- kuljettajien tulisi tunnistaa väsymyksen oireet ja pitää riittävästi taukoja matkan aikana
- pitkille automatkoille tulisi varata vähintään kaksi kuljettajaa ja matkat olisi suunniteltava siten, että kuljettajalle jää riittävästi lepoaikaa
- raskaiden ajoneuvojen kuljettajien tulisi paremmin ottaa vallitseva keli huomioon ja sovittaa ajonopeutensa sitä vastaavaksi
- turvaistuinten kiinnitystä tulisi kansainvälisesti kehittää helppokäyttöiseksi ja turvallisiksi
- pienet lapset tulee kuljettaa mahdollisimman pitkään selkä menosuuntaan asetetussa istuimessa
- kuorma-auton lavarakenteita tulisi kehittää törmäysystävällisemmiksi
- linja-auton korirakenne tulisi kehittää vahvemmaksi kestävämmän raskaan kaluston törmäyksiä
- linja-auton istuimien kiinnityksiä tulisi kehittää siihen suuntaan, etteivät kaikki irtoa yhden kiinnityspisteen vaurioituttua
- nopeusvalvontaa pisterajoituskohtiin
- liikennesuuntien erottaminen keskikaiteella
- henkilöauton matkustamossa kuljetettavat painavat tavarat kiinnitettävä kunnolla esim. turvavyöllä

Liite 2 / 4(5)

- kapelli-rakenteisessa perävaunussa tavaran oikeaan sijoitteluun ja kiinnittämiseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota
- valistusta ongelmaolosuhteissa ajamiseen

Kesäkuu 2001, valtatie, Kainuun maakunta

Järjestötoimintaan liittyvässä tilausajossa ollut linja-auto ajoi valtatieä nopeudella noin 85 km/h. Vasemmalle kääntyvän kaarteeseen jälkeen linja-auto jatkoi edelleen kaartamista loivasti tien yli ja päätyi ojaan tien vasemmalle puolelle. Auto pysyi aluksi pystyssä, mutta törmättyään yksityistien liittymään kaatui vasemmalle kyljelleen. Kuljettaja loukkaantui vakavimmin ja lisäksi kaikki 27 matkustajaa saivat eriasteisia vammoja. Matkan aikana tuli sadekuuroja, mutta tapahtumaaikaan oli kuiva kesäkeli. Tieltä suistumisen syynä oli todennäköisesti kuljettajan nukahtaminen pitkähkön aamuöisen ajon seurauksena. Kuljettajan loukkaantumiseen vaikutti se, että auton kylki- ja pääsuojiin oli myönnetty heikommat rakenteet salliva poikkeuslupa.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- tiedottaminen ja valistus yöajon riskitekijöistä, oikeista ruokailutavoista jne.
- kuljettajan on tiedotettava turvavöistä ja opastettava niiden käyttöön ennen matkan alkamista
- turvallisuutta heikentäviä poikkeuslupia ei tulisi myöntää

Helmikuu 2002, valtatie, Etelä-Hämeen maakunta

Yksityisen seurueen käytössä ollut linja-auto ajoi valtatieä noin 80 km/h nopeudella. Linja-auto alkoi suoralla tien osalla siirtyä oikealle ja oikeanpuoleiset pyörät ajautuivat loskan päälle. Kuljettaja yritti ohjata autoa varovasti vasemmalle, mutta auto ajautui tien luiskaan ja edelleen ojaan asti. Ojaan törmättyään linja-auto kaatui oikealle kyljelleen. Yksi linja-auton 14:sta matkustajasta kuoli ja 7 loukkaantui. Tapahtumahetkellä oli valoisaa, ilman lämpötila oli 0 astetta, satoi lunta, tien pinta oli sohjoinen ja oli erittäin voimakas sivutuuli. Turmaa tutkineen lautakunnan mukaan yllättävän pidon menetyksen aiheutti erittäin voimakas sivutuuli (>10 m/s) ja takapainoisen auton kevyt keula. Linja-auto oli tavallista lyhyempi, pituus 830 cm. Moottori oli takana.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- kehitettävä paremman pitokyvyn omaavia rengastyyppejä etupyöriin
- kyseisten autotyyppien painonjakautumaa muutettava
- turvavyöt linja-autoihin ja panostettava niiden käytön lisäämiseen
- karkaistut lasit asennettava linja-autojen ikkunoihin

Joulukuu 2003, yhdystie, Varsinais-Suomen maakunta

Lähiliikenteen reittivuoroa ajanut linja-auto ajoi yhdystieksi kutsuttua öljysorapäälysteistä tietä nopeudella 80 km/h. Erään rakennusryhmän jälkeen tie johti peltoaukealle, jossa noin 100 metrin päässä oli oikealle kääntyvä kaarre. Linja-auto suistui tieltä vasemmalle ja törmäsi ojan ulkopuolella kasvaneisiin koivuihin ja vielä etuosallaan liittymärakenteeseen. Linja-autossa oli kolme matkustajaa, joista yksi kuoli ja kaksi loukkaantui. Kuljettaja selvisi vammoitta. Tapahtumapaikalla puhalsi voimakas sivutuuli ja tien pinta oli jäinen. Ilman lämpötila oli -1 astetta. Onnettomuuteen vaikutti ajoneuvon painon jakautuminen enimmäkseen taakse. Kaksiakselisen auton eturenkaiden kuvioinnissa oli pitkittäisurien lisäksi myös jonkin verran poikittaista lamellointia.

Turvallisuuden parantamisehdotuksia:

- tien liukkaus
 - liukkauden torjunta
 - liukkaudesta informaatiota tien varrelle
 - autoon liukkauden varoitin
 - autoon nastarenkaat
- sivutuulen vaikutus autotyyppiin
 - kuormaustavan valinta, lisäpainojen käyttö etupäässä
 - linja-auton kuljettajan koulutus
 - korin suunnittelussa aerodynamiikan hyväksikäyttö
 - autoon nastarenkaat
- ajoneuvon koko ja painojakauma

Liite 2 / 5(5)

- etu- ja taka-akselimassojen suhde-eroa pienennettävä lainsäädännön vaatimuksilla
- ajonopeus
 - myös linja-autolla käytettävän nopeuden valinta liikenneolosuhteiden mukaan
 - valistus
- tiedotus
 - paikallisen kelitiedottamisen kehittäminen mm. kovasta tuulesta varoittamalla
 - liikenneympäristössä jäykkiä esteitä
 - järeät puut pois tien sivuojan pientareelta
 - liittymärakennetta kehitettävä törmäysystävällisemmäksi tai suojattava kaiteella
- jyrkkä tien sisäluiska
 - sisäluiskat loivaksi, 1:4 tai loivemmaksi
 - tien sivuojat pois viemärimällä ympäristö
- turvavyö
 - linja-autoon kaikille turvavyön käyttöpakko
- korin rakenne
 - ikkuna-aukkojen suuri koko lisää onnettomuustapauksessa matkustajien loukkaantumisriskiä
 - autoon pitäisi kehittää sivuturvaverho

Liite 3. Poliisin suistumisonnettomuuksiksi kirjaamat linja-auto-onnettomuudet 2003 ja 2004

1. Valtatietä ajanut ulkomainen linja-auto suistui tieltä liukkaassa kaarteessa, ajautui hiekkakumpareen yli ja lensi noin 10 metriä rämeikköön. Kaksikerroksisessa linja-autossa oli 42 matkustajaa. Kaikki matkustajat vietiin terveyskeskuksiin ja sairaalaan tarkastettavaksi, yksi joutui jäämään sairaalahoitoon. Nopeus oli suistumishetkellä noin 90 km/h.
2. Linja-auto ajoi ylös jyrkkää ja pitkää mäkeä, jota ei ollut hiekoitettu. Vetävien pyörien pito loppui ja kuljettaja alkoi peruuttaa. Alamäkeen peruutettaessa pito jälleen loppui ja auto liukui perä edellä sähköpylvääseen.
3. Linja-auto väisti vastaan tulevaa henkilöautoa tien reunaan. Tien auraus ulottui kuitenkin päällysteen ulkopuolelle, joten linja-auton etupyörät putosivat päällysteeltä ja auto suistui jäisen tien sivuun hiljaisella nopeudella.
4. Linja-auto suistui liukkaassa kaarteessa vastaan tulijoiden kaistalle, jossa se törmäsi pakettiautoon. Linja-autossa oli useita matkustajia, joista kukaan ei loukkaantunut. Myöskään pakettiautossa olleet eivät ilmeisesti loukkaantuneet.
5. Valtatietä ajanutta linja-autoa vastaan tuli ajoneuvoyhdistelmä, joka nostatti lumisesta tiestä pyryä. Lumipyry ja paikalla vaikuttanut voimakas tuuli aiheuttivat linja-auton suistumisen oikealle ojaan. Linja-autossa ei ollut matkustajia.
6. Valtatietä ajanut linja-auto suistui lumisen tien oikealle puolelle. Tuuli oli erittäin voimakas. Linja-autossa oli kuljettaja ja 42 matkustajaa, joista ainakin yhdeksän loukkaantui lievästi.
7. Kaupunkiliikenteen linja-auto lähestyi risteystä, jossa liikennevalot vaihtuivat keltaiseksi ja punaiseksi. Jarrutettaessa linja-auto alkoi tiellä olleen jään vuoksi heittelehtiä ja jäi tielle poikittain osittain liikennemerkkipyöväiden päälle. Onnettomuudessa loukkaantuivat linja-auton kuljettaja ja kolme 20-30:stä matkustajasta.
8. Pieni linja-auto, jossa on kuljettajan paikan lisäksi 14 istumapaikkaa, alkoi heittelehtiä osittain hiekoitetulla, osittain jäisellä ja sohjon peittämällä tiellä ajautuen vastaan tulijoiden kaistan yli kyljelleen ojaan. Kuljettaja loukkaantui onnettomuudessa.
9. Linja-auton kuljettaja jarrutti jyrkässä oikealle kääntyvässä kaarteessa, jolloin auto jatkoi suoraan tien vasemmalle puolelle ojaan, jossa se kaatui kyljelleen. Tien pinta oli jäinen ja satoi lunta. Matkustajia ei ollut. Kuljettaja loukkaantui onnettomuudessa.
10. Pieni linja-auto, jossa on kuljettajan lisäksi yhdeksän paikkaa, suistui tieltä liukkaassa kaarteessa. Kuljettaja vaihtoi juuri ennen suistumista pienemmälle vaihteelle, jolloin auto kääntyi ympäri ja luisi perä edellä pylvääseen. Takarenkaat olivat huonot.
11. Henkilöauto oli kääntymässä vasemmalle, mutta joutui vastaan tulevan liikenteen vuoksi pysäyttämään. Perässä ajanut linja-auto joutui jarruttamaan, jolloin se suistui jäiseltä tieltä ojaan. Matkustajia oli 30, joista kukaan ei loukkaantunut.
12. Koululaiskuljetuksessa ollut pieni 1+15 -paikkainen linja-auto väisti vastaan tullutta autoa, ajautui lumiselta tieltä lumipenkan puolelle ja suistui ojaan. Kuljettaja vietiin sairaalaan tarkastukseen, mutta kydyissä olleet 6-7 koululaista selvisivät loukkaantumatta.
13. Koululaisia kuljettanut linja-auto ajoi sohjoista tietä kuorma-auton perässä. Kuorma-auto alkoi hiljentää liikenne-esteen vuoksi, jolloin linja-auton kuljettaja joutui törmäyksen välttämiseksi ohjaamaan auton pientareelle lumeen. Nopeus oli hiljainen eikä kukaan loukkaantunut.
14. Linja-auto, jossa oli kahdeksan matkustajaa, ajautui jäiseltä tieltä lumiselle pientareelle ja edelleen ojaan. Kukaan ei loukkaantunut.
15. Linja-auto lähestyi risteystä jyrkkää alamäkeä pitkin. Tien pinta oli mäessä jään vuoksi liukas, joten linja-auto ajautui liikenteenjakajaa päin ja kaatoi useita pylväitä. Henkilövahinkoja ei tullut.

Liite 3 / 2(2)

16. Linja-auto lähestyi risteystä, jolloin kuljettaja sai yllättäen sairaskohtauksen. Linja-auto jatkoi suoraan risteävän tien yli pellolle ja kulki siellä noin 300 metrin matkan. Yksi auton 62:sta matkustajasta sai auton lopulta pysähtymään. Kukaan matkustajista ei loukkaantunut.
17. Valtatien ohituskaistaa ajaneen linja-auton eturengas puhkesi, jolloin auto ajautui vastakkaiset ajosuunnat erottavaan kaiteeseen. Kaide tunkeutui linja-autoon sisälle, mutta kukaan noin 25:stä matkustajasta ei loukkaantunut.
18. Harrastematkalaisia kuljettaneen linja-auton kuljettaja sai seututietä ajaessaan sairaskohtauksen, jolloin auto suistui ojaan. Kukaan 22:sta matkustajasta ei loukkaantunut.
19. Koululaisia kuljettanut linja-auto suistui vasemmalle kääntyvässä kaarteessa liukkaan tien oikealle puolelle ojaan ja kaatui. Tien pinta oli jäinen. Kaikki noin 40 matkustajaa poistuivat kattoluukun kautta. Viisi matkustajaa loukkaantui lievästi.
20. Oikealle kääntyvään kaarteeseen tullut linja-auto suistui vastaantulevien kaistan yli liukkaan tien vasemmalle puolelle ojaan ja edelleen lähes 40 metriä pusikkoon. Tapahtuma aikaan satoi lunta ja tien pinta oli luminen. Matkustajina olleista 15:sta henkilöstä loukkaantui kolme.
21. Mutkikasta ja mäkiä tietä ajanut linja-auto suistui alamäessä liukkaassa oikealle kääntyvässä kaarteessa vastaantulijoiden kaistan yli ojaan. Tie oli jäinen. Yksi kyydissä olleista seitsemästä koululaisesta loukkaantui lievästi.
22. Taajama-alueella ajanut linja-auto ajautui vasemmalle kääntyvässä kaarteessa tien oikealla puolella olleen jalkakäytävän yli ja osui sähköpylvääseen. Tie oli sohjoinen. Henkilövahinkoja ei tullut.
23. Linja-auto suistui kovan tuulen vuoksi tien oikealle puolelle ja päätyi ojaan. Tien pinta oli jään vuoksi liukas. Kuljettaja on kertonut tienneensä kyseisen paikan olevan vaikea huonolla kelillä, mutta ei saanut varautumisestaan huolimatta pidettyä autoa tiellä. Kaksi matkustajaa loukkaantui lievästi.

3.3.2005 / HM Ilmastopalvelu

Halikon bussiturman säätaustojen selvitys

Selvityksen pääkohdat

1. Taustaa
 - 1.1 Sääennusteet
 - 1.2 Keli- ja tuulivaroitukset
2. Voimassa olleet varoitukset
 - 2.1 Edellisen päivän eli 21.12.2004 varoitukset
 - 2.2 Onnettomuuspäivän 22.12.2004 varoitukset
 - 2.3 Aatonaaton 23.12.2004 varoitukset
3. Säähavainnot
 - 3.1 Lämpötila
 - 3.2 Utön havainnot
 - 3.3 Jokioisten luotaus
 - 3.4 Sadehavainnot ja tutkakuvat
4. Tiemallin ennusteet
5. Tuulimallin tulokset
6. Tuulitilastot

Liite 4 / 2(10)

1. TAUSTAA

1.1. SÄÄENNUSTEET

Ilmatieteen laitoksen peruspalveluun kuuluvat noin 4 tunnin välein annettavat sääennusteet ja 3 tunnin välein päivitettävät varoitukset. Mikäli sääolosuhteet tai sääennusteet muuttuvat merkittävästi, ennusteita ja varoituksia päivitetään useammin.

1.2. KELI- JA TUULIVAROITUKSET

Kun ajokeli näyttää sääennusteen mukaan muuttuvan huonoksi, annetaan huonon kelin varoitus. Karttaesityksessä erittäin huono ajokeli kuvataan keltaisella värillä.

Tunnusomaista **huonolle ajokelille** on, että onnettomuusriski on koholla, liikenteen sujuvuus heikentyy, nopeus laskee vähintään 15 %. Sään kannalta tämä on määritelty siten, että

- a) esiintyy kohtalaista tai runsasta lumi/räntäsadetta tai
- b) esiintyy jäätävää sadetta ja/tai sumua, näkyvyys on monin paikoin huono tai
- c) tuulee navakasti 10–13 m/s ja tuiskulunta kertyy tielle enintään 3 cm.

Kun ajokeli näyttää sääennusteen mukaan muuttuvan erittäin huonoksi, annetaan erittäin huonon kelin varoitus. Karttaesityksessä erittäin huono ajokeli kuvataan punaisella värillä.

Tunnusomaista **erittäin huonolla ajokelillä** on, että **onnettomuusriski on erittäin suuri** ja on **syötä välttää liikenteeseen lähtemistä** ellei se ole aivan välttämätöntä. Sään kannalta tämä tarkoittaa, että

- a) esiintyy runsasta pitkään jatkuvaa lumi/räntäsadetta tai
- b) poikkeuksellisen voimakasta jäätävää sadetta ja/tai sumua, näkyvyys on huono tai
- c) esiintyy lumimyrskyä: tuulee kovaa eli yli 14 m/s ja tuiskulunta kertyy tielle yli 3 cm, eikä aurausta ei ehditä suorittaa, lisäksi
- d) rannikoilla erittäin nopea lauhtuminen tai pakastuminen voi aiheuttaa erittäin huonon ajokelin.

Kun merellä on voimassa myrskyvaroitus (tuuli on vähintään 21 m/s), annetaan tyypillisesti vähintään rannikkoalueille samalla vaarallisen voimakkaan tuulen varoitus. Kun merellä myrskyä laajemmin, voimakkaammin ja pidempään, voi vaarallisen tuulen varoitus maa-alueilla laajentua koko maan kattavaksi. Maalla vaarallisen voimakkaan tuulen huomaa erityisesti voimakkaiden tuulen puuskien lisääntymisenä. Tasaisempaa myrskyä esiintyy Suomessa vain merillä.

2 VOIMASSA OLLEET VAROITUKSET

2.1. EDELLISEN PÄIVÄN ELI 21.12.2004 VAROITUKSET

Onnettomuutta edeltäneenä päivänä oli aluksi voimassa kovan tuulen varoituksia voimistuvasta etelätuulesta merialueilla. Varoitukset kovenivat iltaa kohti:

- a) Kello 18 varoitettiin jo voimakkaasta etelämyrskystä 25 m/s Pohjois-Itämeren, Selkämeren ja Merenkurkun alueita. Etelämyrskystä 23 m/s varoitettiin Ahvenanmerta ja läntistä Suomenlahtea. Koko maahan annettiin varoitus vaarallisen voimakkaasta tuulesta, jonka kerrottiin alkavan iltapäivällä 22.12.2004.
- b) 21.12.2004 klo 18 liikennesäätiedotteessa luki: Liikennesää päätellään huomisiltaan saakka: Ajokeli muuttuu huonoksi huomenna koko maassa lumi- tai räntäsateen sekä voimakkaan tuulen vuoksi.

Edellä mainitut varoitukset olivat näin ollen voimassa 21.12.2004 kl 18 – 22.12.2004 kl 18 välisen ajan.

2.2. ONNETTOMUUSPÄIVÄN 22.12.2004 VAROITUKSET

Onnettomuuspäivän aamuna varoitukset muuttuivat yhä ankarammiksi:

- a) Kello 5 Perämerta ja Suomenlahden itäosaa lukuun ottamatta oli voimassa voimakkaan myrskyn varoitus eli 25 m/s. Koko maassa varoitettiin vaarallisen voimakkaasta tuulesta ja huonosta ajokelista räntä- ja lumisateen sekä lauhtumisen ja voimakkaan tuulen takia.
- b) Kello 9.30 Pohjois-Itämeren itäosan myrskyvaroitus oli 27 m/s etelätuulta ja Suomenlahden länsiosan, Ahvenanmeren, Saaristomereni, Selkämeren ja Merenkurkun etelätuulta 25 m/s. Myös vaarallisen voimakkaasta tuulesta varoitettiin maanlaajuisesti. Internet sivuilla julkaistiin tässä vaiheessa myös koko maan kattava erittäin huonon kelin varoitus. Syyt olivat samat kuin aiemmin.
- c) Kello 12.00 Radio Suomen tiedotuksen yhteydessä luettiin ensimmäisen kerran varoitus erittäin huonon ajokelista, joka koski koko maata. Myrskyvaroitukset ja vaarallisen voimakkaan tuulen varoitukset säilyivät maa- ja merialueilla.
- d) Kello 15/18/20:30 varoitukset olivat voimakkaan myrskyn suhteen samanlaiset: koko Pohjois-Itämeri etelämyrskyä 27 m/s, Suomenlahti, Ahvenanmeri ja Saaristomeri, Selkämeri, etelätuulta 25 m/s. Koko maassa vallitsi erittäin huonon ajokelin ja vaarallisen voimakkaan tuulen varoitukset.

2.3. AATONAATON 23.12.2004 VAROITUKSET

Aamulla kello 5 laadituissa ennusteissa varoitettiin vielä erittäin huonosta ajokelista maan etelä- ja keskiosassa lukuun ottamatta huonoa ajokelista Itä-Uudellamaalla, Uudellamaalla ja Varsinais-Suomessa. Myös maan pohjoisosassa varoitettiin vain huonosta ajokelista. Varoitukset merillä olivat enää 18-21 m/s. Maan itäosassa varoitettiin edelleen vaarallisen voimakkaasta tuulesta.

3. SÄÄHAVAINNOT

3.1. LÄMPÖTILA

Salon ja Halikon suunnalla 21.12.2004 oli pakkaspäivä. Nopea lauhtuminen alkoi 21.12.2004 illalla kl 20 UTC ts. 22 SA (Suomen aikaa). Kuuden tunnin aikana lämpötila kohosi -7 asteesta nollan yläpuolelle. Onnettomuuspäivänä ilman lämpötila oli enimmäkseen +2 asteen vaiheilla. Hidas kylmeneminen alkoi 22.12.2004 illalla kl 18 SA. Onnettomuutta edeltäneen tunnin aikana kello 21–22 SA sää kylmeni nopeimmin, noin 1 °C tunnissa. Yöllä 23.12.2004 ilman lämpötila saavutti nollan asteen rajan (kuva 1).

3.2. UTÖN HAVAINNOT

Tuulen nopeus kasvoi päivän ja illan aikana erityisesti merialueilla. Myrskyraja 21 m/s rikottiin Utössä kello 14–15 SA. Voimakkaan myrskyn raja 25 m/s saavutettiin kello 18 aikoihin. Kaikkein voimakkaimman tuulen vaihe, keskituuli yli 26 m/s ja tuulen puuskat n. 33 m/s, kesti noin 5 tuntia tarkoittaen 22.12.2004 kello 18–24 välistä aikaa.

Utön havaintojen (taulukko 1) mukaan kello 17 jälkeen myös satoi vähäisiä määriä. Kello 22 sade oli Utössä voimakkaampaa ts. lähes 4 mm/h tuulesta huolimatta. Mittauksessa voi kuitenkin olla virhettä. Utön havainnoista ilmenee myös, että kello 22 aikoihin mitattu suurin tuulen keskinopeus ja puuska ovat esiintyneet yhdessä tilapäisen kylmenemisen kanssa. Lämpötila on alimmillaan ollut +1,8 astetta, kun se kello 21 oli alimmillaan 2,5 °C ja kello 23

Liite 4 / 4(10)

jälleen 2,3 °C. Tällainen lyhytaikainen kylmeneminen viittaa siihen, että ylempää rajakerroksesta ja sen yläpuolelta on päässyt laskeutumaan kylmempää ilmaa maanpinnalle. Edellinen liittyy siihen, että alueella esiintyi nk. alailmakehän suihkuvirtaus.

3.3 JOKIOISTEN LUOTAUS

Jokioisten luotauksesta (kuva 4) näkyy hyvin, että Lounais-Suomeen saapui nk. alailmakehän suihkuvirtaus, jollainen voimistaa tuulen puuskaisuutta erityisesti suihkuvirtauksen vasemman etureunan suunnalla. Hyvin voimakkaan myrskyn (kuten Janika 15.–16.11.2001 ja Alli 31.1.1997) yhteydessä puuskat voivat maalla olla samaa suuruusluokkaa kuin merellä.

3.4 SADEHAVAINNOT JA TUTKAKUVAT

Lounais-Suomen alueella satoi ajoittain, enimmäkseen vettä. Illalla kello 21–24 välillä sade voimistui ja muuttui räntä/lumisateeksi.

Tutkakuvista (kuva 2) päätellen, Salon ja Halikon alueella sade on voimistunut juuri onnettomuushetken aikoihin eli kl 22 tienoilla. Sateen hetkellinen intensiteetti on tutkakuvan mukaan voinut olla enimmillään noin 10 mm/h ja vähimmillään 4 mm/h vesisateena mitattuna. Koska tutkan on vaikeampaa mitata räntä- ja lumisadetta, arvioon tulee suhtautua varauksella.

Tutkakertymäkuvat kuitenkin vahvistavat, että kello 20–23 välisenä aikana onnettomuuspaikan tienoilla satoi 2-7 mm. Tutkan mukaan sade muuttui lumeksi kello 22–23 aikoihin.

4. TIEMALLIN ENNUSTEET

Tiemalli pyörii tällä hetkellä operatiivisesti tunnin välein, ja se käyttää lähtötietoinaan käynnistyshetken uusimpia meteorologin korjaamia sääennusteita (T2m, 2m kastepistelämpötila, lyhyt- ja pitkäaaltainen pintaan tuleva säteily, 10m tuulen nopeus sekä sade ja sen olomuoto). Havainnoista käytetään samoja parametreja, kastepisteen sijasta kuitenkin suhteellinen kosteus. Sadehavainnot ovat peräisin tutkasta, mikäli sellainen on saatavissa. Havaintojen loppuessa siirrytään käyttämään ennustedataa laskennan pohjana. Syntyy siis yksi ajo, jossa alussa lähtötietoina ovat havainnot ja lopussa ennuste.

Kuvassa 3 on tiemallin ennuste, joka perustui 22.12.2004 kello 06UTC taustatietoihin. Tulokset on laskettu onnettomuuspaikkaan koordinaatteihin 23.0 °E ja 60.38 °N. Pystyviiva näyttää viimeisen havainnon ajankohdan, eli siitä eteenpäin on ennustetta.

Kuvasta näkee, että Halikkoon ennustetaan onnettomuushetkelle erittäin huonoa keliä (punainen kelitulkintakuvan alareunassa). Itse kelitulkinta on märkä lumi. Toissijainen tulkinta on jää, mikä tarkoittaa, että märän lumen alla on jäätä. Sateen intensiteetti (räntää) on myös voimakas. Tuulen voima ei vaikuta tiemallin kelitulkintaan.

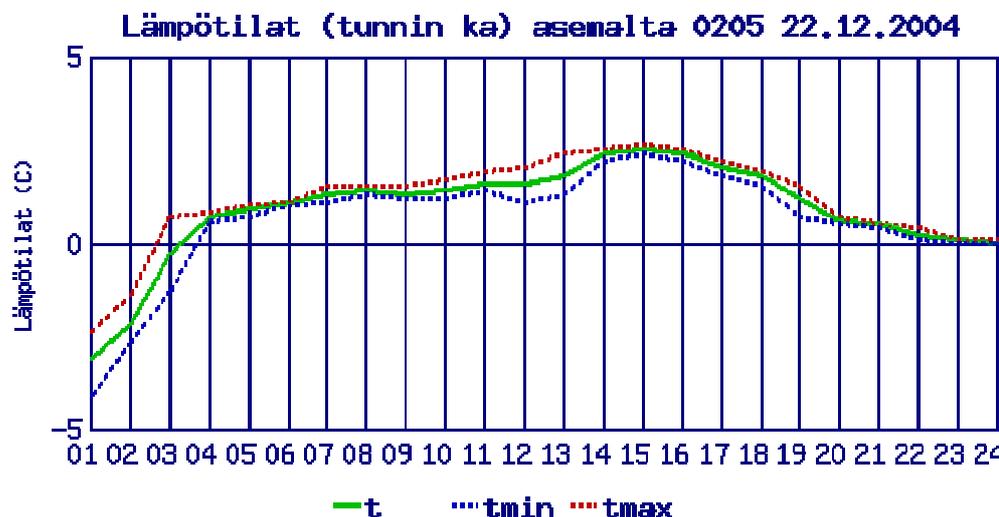
5. TUULIMALLIN TULOKSET

Jotta saatiin selville Halikossa vallinnut tuuli, onnettomuustutkintakeskuksesta tilattiin tuuli-analyysi onnettomuutta edeltäneelle tunnille ja onnettomuushetkelle. Tätä varten Ilmatieteen laitoksella käytettiin erityistä tuulimallia. Tulokset osoittavat, että Halikkoon saapui erittäin voimakkaan tuulen alue juuri kello 22 Suomen aikaa (kuvat 5 ja 6). Keskituulen no-

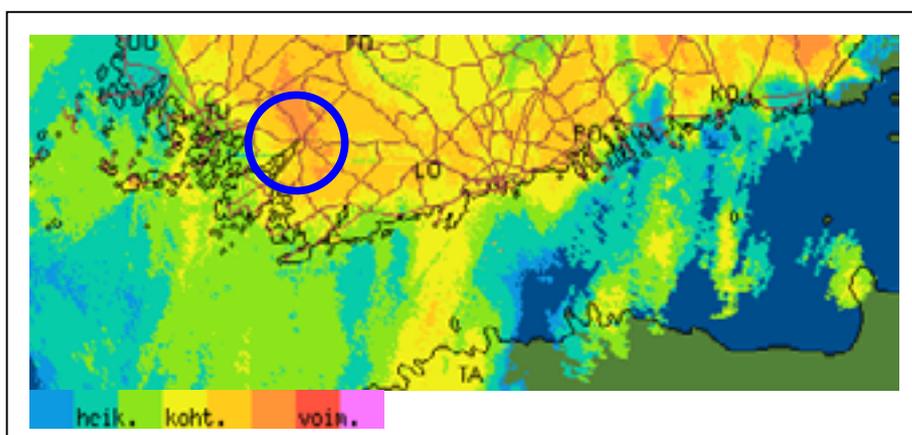
peudet olivat mallitulosten mukaan 10 metrin korkeudella 14–17 m/s, ja 30 metrin korkeudella jo 19–21 m/s. Vastaavasti noin 50 metrin korkeudella maanpinnasta tuulen nopeus oli 21–24 m/s ja 110 metrin korkeudella 26–29 m/s. Edelleen, mikä on erittäin merkittävää, voimakkaimman tuulen ja puuskaisuuden alue saapui onnettomuuspaikalle nimenomaan onnettomuushetkellä ja mallitulosten valossa puuskaisuus on ollut ankaraa.

6. TUULITILASTOT

Kaikkein eniten myrskyjä on viimeisen 45 vuoden aikana esiintynyt joulutammikuussa. Lisäksi näyttää olevan niin, että joulukuun myrskyt ovat lounaisilla merialueilla esiintyneet erityisesti joulukuun loppupuolella (kuva 7). Rafaelin päivän myrsky on Ilmatieteen laitoksen tilastojen mukaan harvinainen Lounais-Suomen alueella (kuva 8). Kun mukana tarkastelussa ovat Utön myrskyhavainnot jaksolta 1961–2002, saadaan tulokseksi, että 26 m/s edustaa alle 6 prosenttia kaikista myrskyistä, kun kyse on kymmenen minuutin keskituulihavainnosta Utön mittauspisteessä (kuva 9).

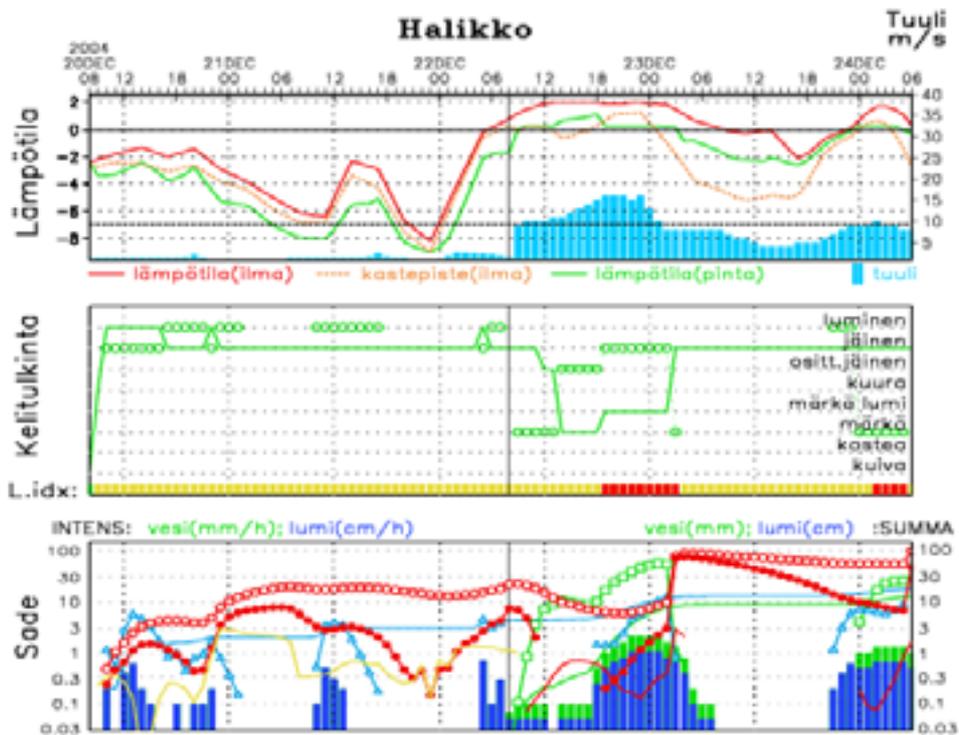


Kuva 1. Salo Kärkän lämpötilahavainnot 22.12.2004. **Kellon ajat x-akselilla ovat UTC aikoja**, joten niihin tulee lisätä +2 h, että saadaan Suomen paikallinen aika.



Kuva 2. Sateen intensiteetti kl 22 Suomen aikaa 22.12.2004. Onnettomuuspaikalla sade oli voimakkuudeltaan 4-10 mm/h.

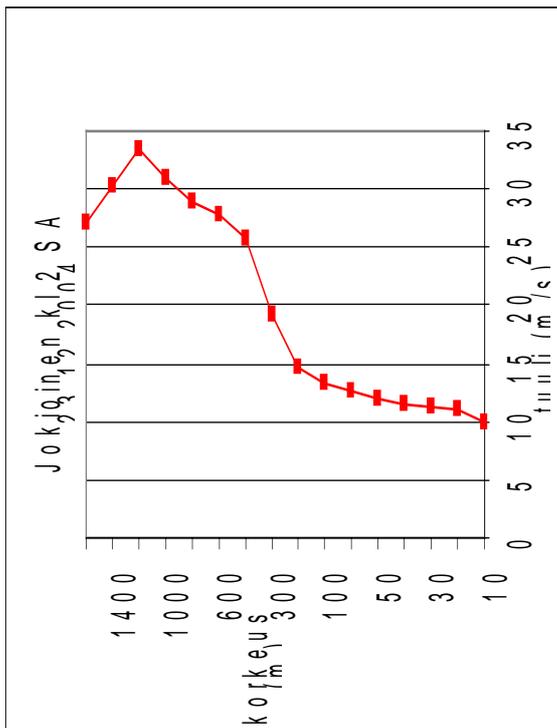
Liite 4 / 6(10)



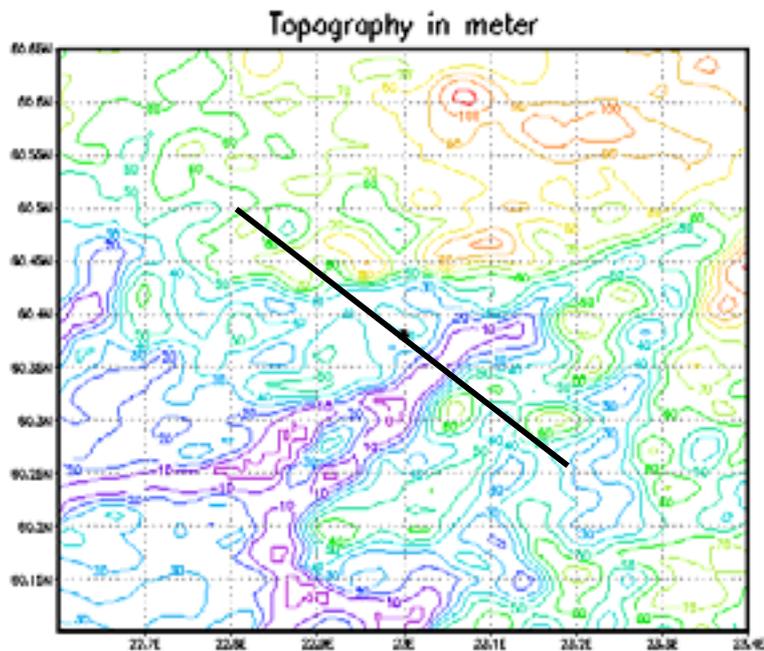
Kuva 3. Kuvassa on tiemallin ajon 06 utc 22.12.2004 tulokset Halikkoon. Harmaan poikkipalkin vasemmalla puolella ovat havainnot ja oikealla puolella ennuste. Nähdään, että tuulihavainnot yläkuvassa ovat noin 5 m/s pienemmät kuin mallin antama tuulen ennuste. Onnettomuushetkelle tiemalli on ennustanut 15-16 m/s tuulia, tienpinnan lämpötilaksi 0°C, sateeksi märkää lumisadetta ja tienpinnan jäiseksi. Kelitulkinta on erittäin huono kello 21 SA lähtien.

Taulukko 1. Korppoo Utön automaattiaseman havaintoja 22.12.–23.12.2004.

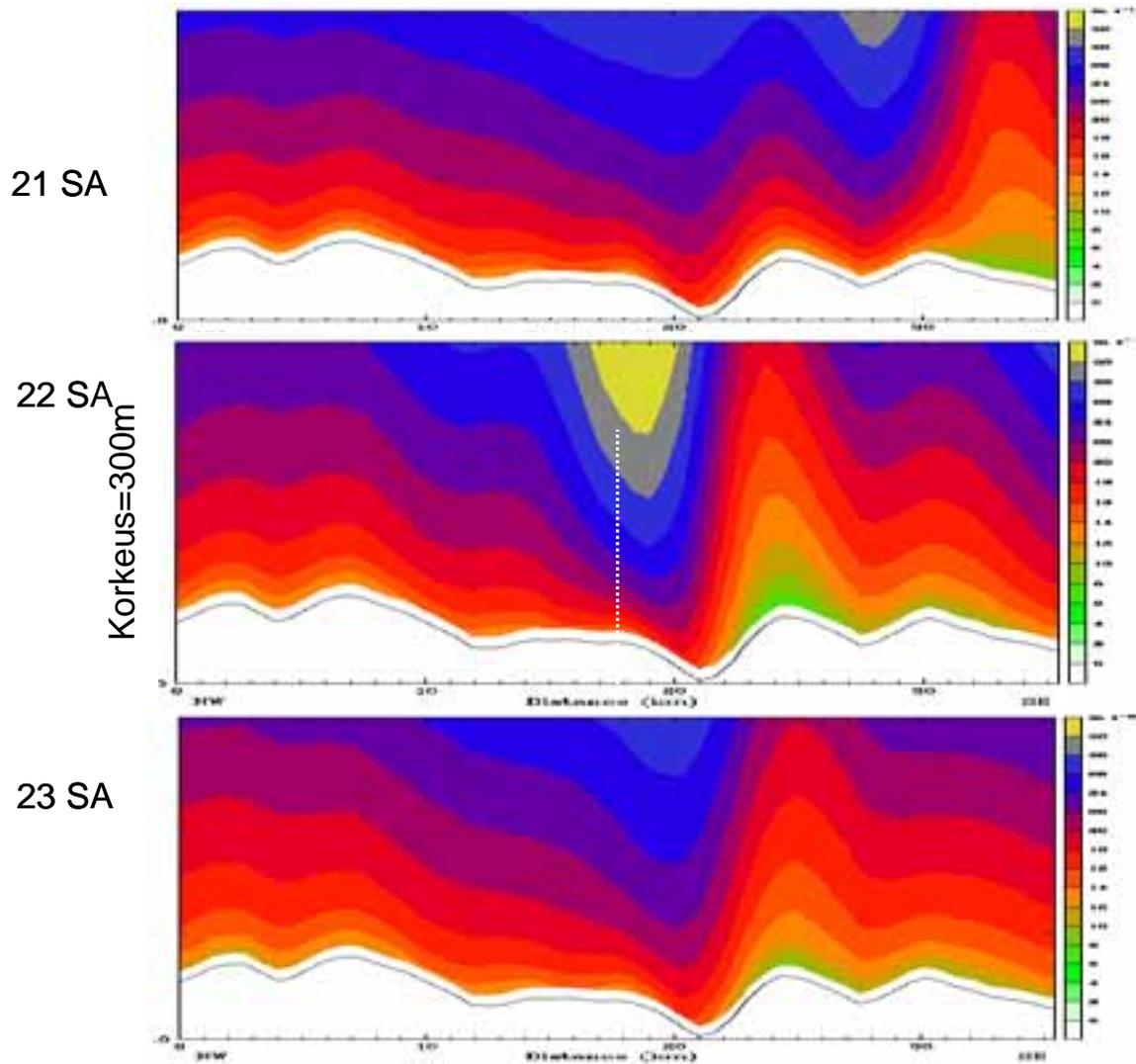
Klo	Ilman paine	Lämpö- tila	Minimi lämpötila	Koste- us	10min tuuli max	Max puuska	Suun- ta	Sade- määrä
18	991,3	3,9	3,7	87	25,3	31,5	199	0,5
19	989,3	3,5	3,3	91	26,4	33,4	199	0,9
20	987,3	3,3	3	93	26,6	32,5	199	1,5
21	985,3	2,9	2,5	94	?	?	?	?
22	983,2	2,2	1,8	96	26,7	33,1	197	3,6
23	981,1	2,6	2,3	95	27,7	32,8	197	2,5
24	979,4	2,9	2,7	95	26,8	31,5	202	1,5
1	978,3	3	2,7	95	22,5	27,2	213	1
2	977,6	3,8	3,2	93	16,6	19,6	245	0,7



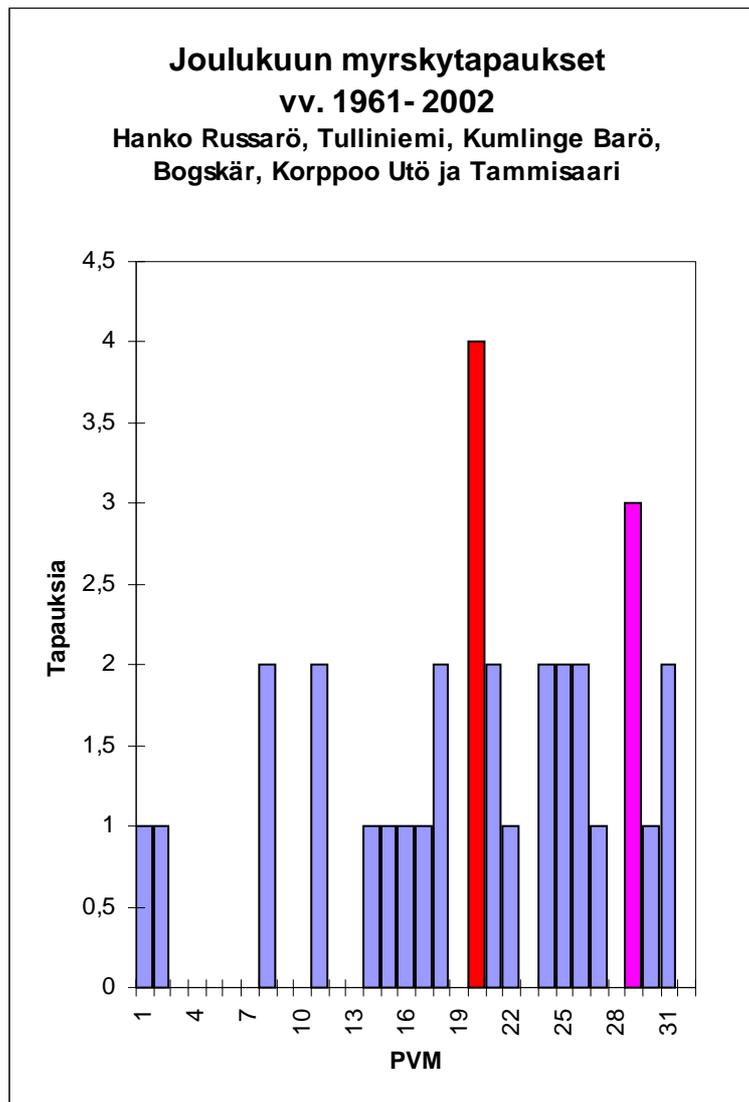
Kuva 4. Jokioisten luotaus yöllä 23.12. kello 2 Suomen aikaa. Metsä vaimentaa tuulen mittausta alimmassa kerroksessa, eikä Jokioisten luotaus sinänsä edusta onnettomuuspaikkaa lainkaan. Jokioisen yli kulki kuitenkin yöllä alailmakehän suihkuvirtaus, jossa tuulen nopeus 1km korkeudella oli 35 m/s.



Kuva 5. Tuulimallin käyttämä topografia näkyy kuvassa 10 m tarkkuudella. Onnettomuusalue on kuvattu mustalla pisteellä ja se on vertikaalileikkausta kuvaavan mustan janan keskipisteessä.

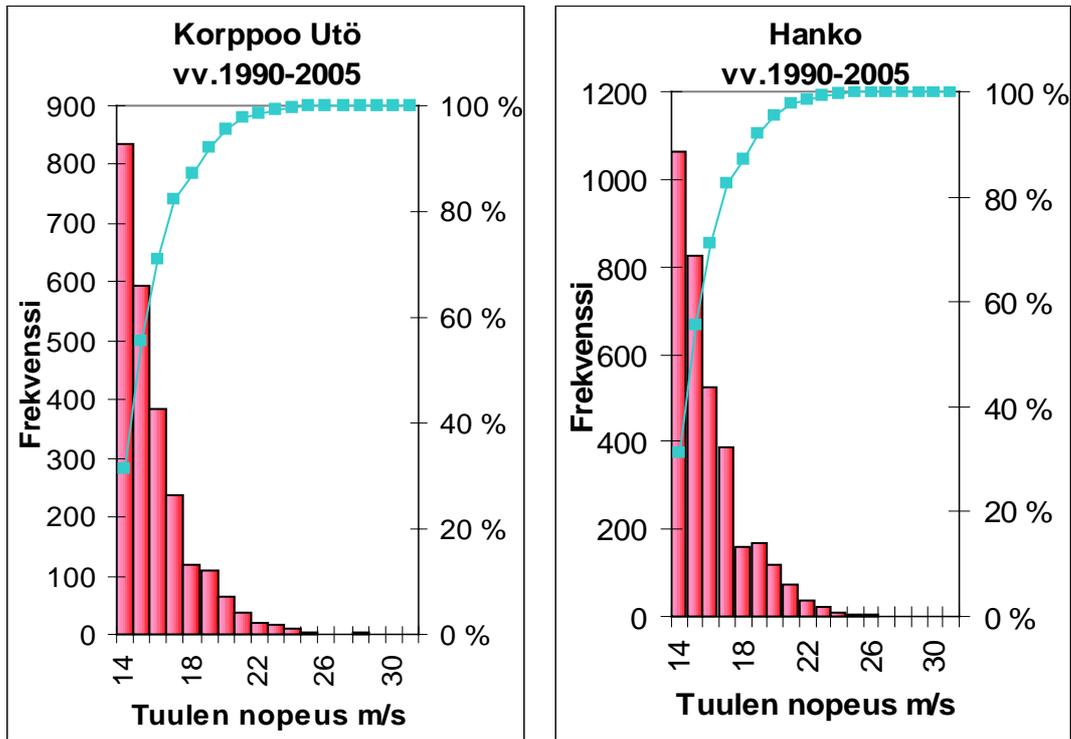


Kuva 6. Tuulimallin näkemys Rafaelin päivän myrskyn voimasta illalla kello 21–23 Suomen aikaa. Kuvassa on näkymä mereltä maalle, niin, että matalin kohta kuvaa meren lahtea. Nähdään, että lahden vasemmalla puolella, missä onnettomuus sattui hyvin kapealla alueella, tuuli oli ympäristöä selvästi voimakkaampaa. Harmaa väri kuvaa tuulen nopeutta 29–30 m/s ja oranssinpunainen nopeutta 14–16 m/s. Tuulen nopeus on onnettomuuspaikalla (valkoinen katkoviiva) kasvanut pystysuunnassa 0,12 m/s metriä kohti, mikä tarkoittaa ankaraa turbulenssia (Lee et al. 1979).

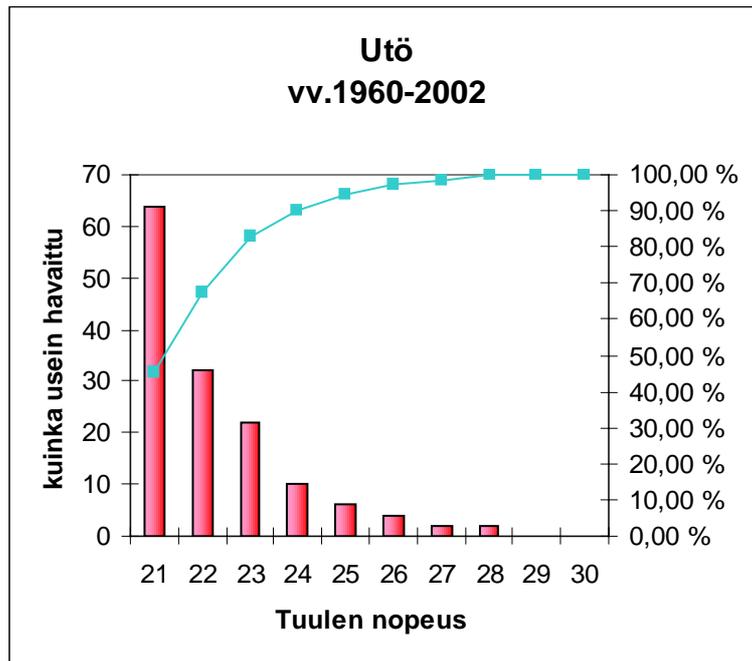


Kuva 7. Myrskypäivien lukumäärä lounaisilla merialueilla vuosien 1961–2002 ajalta. Kuvasta näkee, että joulukuussa myrskyt ovat tavallisia ja että erityisen paljon myrskyjä on esiintynyt joulukuun loppupuolella.

Liite 4 / 10(10)



Kuva 8. Korppoo Utössä ja Hangossa kova tuuli on tavallista, mutta voimakkaat myrskyt 25 m/s tai enemmän ovat epätavallisia.



Kuva 9. Korppoo Utössä lähes puolet myrskyhavainnoista kuuluu luokkaan 21 m/s. Myrskyt, jolloin tuuli on ollut 26 m/s, ovat harvinaisia. Niitä on esiintynyt noin 6 prosenttia kaikista myrskytapauksista Utössä.

Knowledge taking people further ---

Onnettomuustutkintakeskus

Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluväliltä 600-1500

Onnettomuustutkintaa varten

huhtikuu 2005

Ramboll
PL 718, Aleksanterinkatu 21 A
33101 Tampere
Finland

Puhelin: 020 755 6800
www.ramboll.fi



Onnettomuustutkintakeskus Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluväliltä 600-1500

Onnettomuustutkintaa varten

Tampere 18.4.2005

Ramboll
PL 718, Aleksanterinkatu 21 A
33101 Tampere
Finland

Puhelin: 020 755 6800
www.ramboll.fi

SISÄLLYSLUETTELO

1.	Yleistä	1
2.	Lähtötiedot	1
3.	Perustiedot ja geometriatiedot	1
4.	Pintakunto datan perusteella	5
5.	Muita huomioita	6
6.	Yhteenveto	6

LIITTEET

Liite 1	Geometria- ja RMS-epätasaisuusparametrit
Liite 2	Poikkiprofiilit
Liite 3	Regressiosivukaltevuusdiagrammi
Liite 4	Ura- ja IRI-arvot
Liite 5	Uradiagrammi
Liite 6	IRI-diagrammi
Liite 7	Pintavauriot

Ramboll
PL 718, Aleksanterinkatu 21 A
33101 Tampere
Finland

Puhelin: 020 755 6800
www.ramboll.fi

1. Yleistä

Tien 110, tieosan 26, paaluvälin 600-1500 pintakunnon analyysi tehtiin 22.12.2004 kyseisellä tieosalla tapahtuneen bussionnettomuuden tutkintaa varten. Työn tilaaja oli Onnettomuustutkintakeskus, tutkija Kai Valonen.

Pintakunnon analyysistä vastasi Ramboll Finland Oy. Työhön osallistuivat Tampereen liikenneyksiköstä projektipäällikkönä sekä analysoijana dipl.ins. Kalervo Mattila ja vaurioinventoinnin osalta dipl.ins. Antti Korte ja tekn.yo Juha Rissanen. Havainnollistavista PTM-tulosteista vastasi pääosin Ramböll Sverige Ab/RST Ramböllin tietokantavastaava Ildiko Boström.

Onnettomuus tapahtui iltapimeällä rajussa talvimyrskyssä, jolloin tien pinta oli loskainen kauttaaltaan. Linja-auto tuli Salon suunnasta ohituskaistan vastakkaiselta kaistalta alamäkeä metsän suojasta laajaan peltolaaksoon, jolloin tuuli puski auton kylkeen ja linja-auto suistui ensin sisäluiskalle, siitä kaiteen päälle ja kaatui kyljelleen ja päättyi keulalleen jokeen. Yksi matkustaja kuoli ja useita loukkaantui.

2. Lähtötiedot

Analyysissä on käytetty seuraavia aineistoja:

- PTM-mittaustiedot (mitattu 15.4.2004 tieosan kasvusuuntaan kohti Turku, suunnan 1 kaistalta 1, eli oikean puoleinen kaista)
 - Datatiedot 10 m tulostusvälillä (ensisijainen käyttö analyysissä)
 - Datatiedot 100 m tulostusvälillä / geometria 50 m tulostusvälillä vertailuna
- Vaurioinventointitiedot (inventointi 12.4.2005)
- Kuntotietorekisterin perustiedot tieosalle
- Tiehallinnon toimenpiderajat (IRI ja ura)

PTM-mittausdata on lasermittausjärjestelmällä mitattua tietoa, joka saadaan pituus- ja poikkisuunnassa n. 100 mm välein. Tätä tien pinnasta kerättyä dataa kutsutaan alemman tason dataksi. Käytettävä mittausdata on puolestaan halutulle tulostusvälille keskiarvoistettua tietoa. Tässä analyysissä on käytetty ensisijaisesti 10 m tulostusväliä, koska tämä tulostusväli antaa parhaan tuntuman pituus- ja poikkisuuntaisiin parametreihin ja erityisesti geometriaparametreihin.

Vaurioinventointi on tehty silmämääräisenä inventointina. Inventoinnin vauriot on kytketty tieosaan digitaalisen mittarilukeman avulla. Inventoinnin yhteydessä otettiin runsaasti digitaalisia kuvia sekä kuvattiin digitaalisella videokameralla tieosaa.

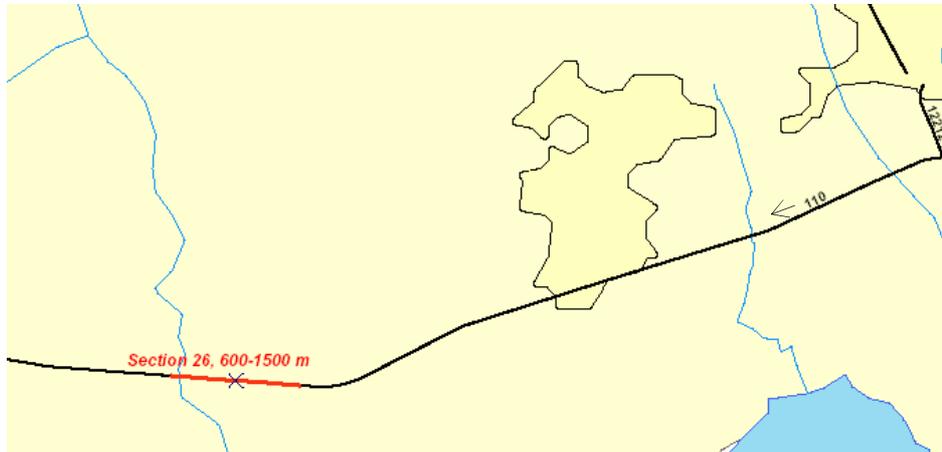
3. Perustiedot ja geometriatiedot

Perustiedot

Kuvan 1 kartassa on havainnollistettu punaisella värillä onnettomuuskohtaa (paaluväli 600-1500 tieosalla 26). Nuoli osoittaa tieosan kasvusuuntaa kohti Turku.

Onnettomuuskohteen liikennemäärä on kuntotietorekisterin (KURRE) mukaan n. 2882 ajoneuvoa vuorokaudessa ja nopeusrajoitus onnettomuuskohtella talviajan 80 km/h (kesäaikana 100 km/h). Tien leveys on onnettomuuskohteen paaluvälillä 600-1180 m 13 metriä, paaluvälillä 1180-1390 m 9 metriä ja paaluvälillä 1390-1500 m 13 metriä. Leveämmissä kohdissa on ohituskaistan vuoksi kolme kaistaa ja kapeammassa kohdassa normaalit

kaksi kaistaa. Ajoratalevyydet ovat 2 metriä mainittuja lukuja pienempiä (11 m, 7 m) ja päällystelevyydet ohituskaistojen kohdalla 8,0-8,3 m ja kaksi-kaistaisella kohdalla 5,7 m.



Kuva 1. Onnettomuuskohte tien 110 tieosan 26 paaluvälillä 600-1500.

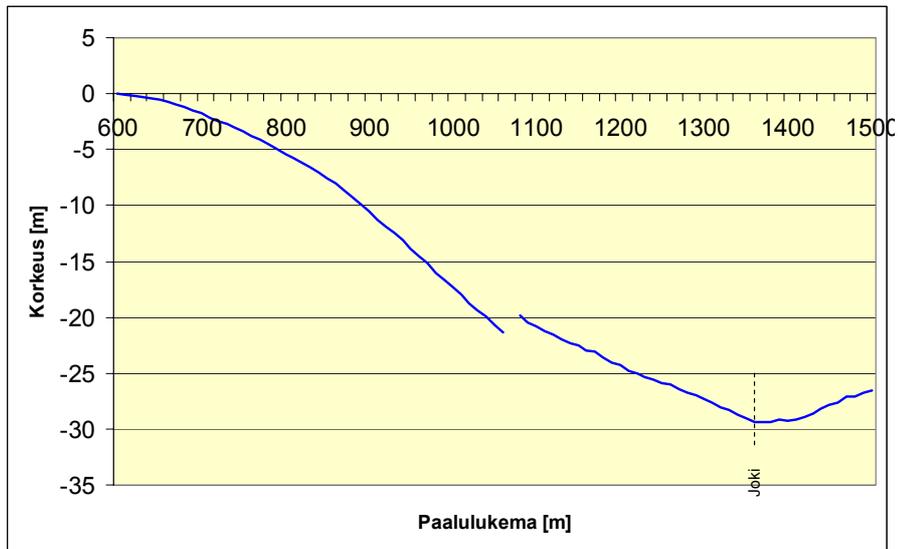
Linjaus ja pystygeometria

PTM-mittauksessa saadut geometriatiedot pituuskaltevuuden ja kaarteisuuden osalta on esitetty liitteessä 1. Linjaukseltaan kohde on suoralla tiellä (kaarteisuuden arvot ovat lähellä nollaa).

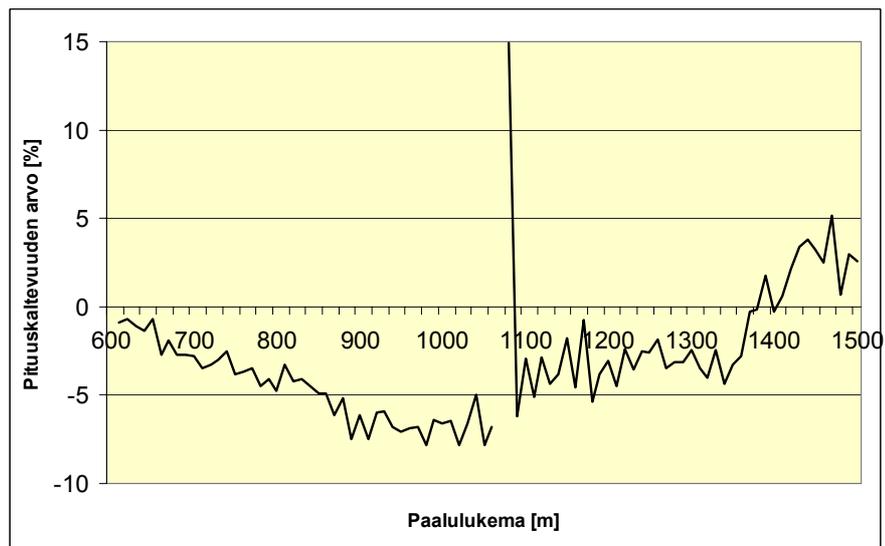
Joki johon bussi päätyi, on tieosan alusta katsoen paalulla 1370 metriä. Tieosan pystygeometria onnettomuuskohteella on seuraava (vrt. kuva 2 kohteen pystygeometriasta PTM-datan pituuskaltevuuksien perusteella):

- Paalu 600-1080: alamäki, jossa pituuskaltevuus muuttuu 1 %...7 %
- Paalu 1080-1100: notkelma, jossa pystygeometria muuttuu lievästi
- Paalu 1100-1360: alamäki, jossa pituuskaltevuus 3 %...5 %
- Paalu 1360-1390: silta, pituuskaltevuus 0 %...1 %
- Paalu 1390-1500: vastamäki, jossa pituuskaltevuus 1 %...5%

Paalun 1070 kohdalla oleva notkelma on vaikuttanut mittauksen herkkään kaltevuusmittariin, minkä ansiosta kyseisen paalun kohdalle ei ole saatu lukemaa lainkaan ja paalun 1080 lukema on selkeästi väärä. Väärä lukema paalulla 1080 näkyy selkeästi diagrammiesityksessä pituuskaltevuuksien numeroarvoista (ks. kuva 3). Kuvassa 4 pystygeometrian lievä muutos erotuu alamäestä.



Kuva 2. Tien 110 tieosan 26 pystygeometria onnettomuuskohteella PTM-datan pituuskaltevuuden mukaan. Lievä notkelma on aiheuttanut herkälle kaltevuusmittarille katkoksen.



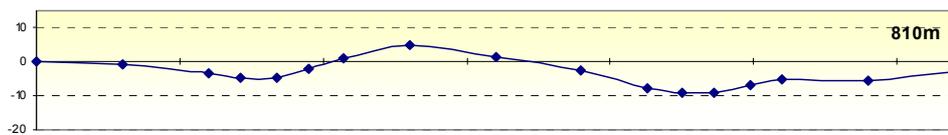
Kuva 3. Pituuskaltevuuden numeroarvot PTM-mittauksen mukaan. Pystygeometrian lievän muutoksen vaikutus näkyy kohdassa 1080 m. Pituuskaltevuus 15 % ei pidä paikkaansa.



Kuva 4. Pystygeometrian lievä muutoskohta alamäessä onnettomuuskohteella.

Sivukaltevuus

Kohteen tyypilliset poikkiprofiilit on esitetty liitteessä 2. Profiilit on koostettu laserien antamien lukemien perusteella. Profiilin paalulukema näkyy oikeassa yläreunassa ja vasemmassa reunassa on korkeus millimetreinä. Jokaisen profiilin leveys on sama kuin mittausleveys, eli 3,2 metriä ja vasemmassa reunassa oleva viivan lähtökohta vastaa tien keskilinjaa. Urien syvyys korostuu kuvien mittakaavasta johtuen (pystysuunnassa 10 kertaa tarkempi mittakaava kuin pituussuunnassa). Profiilien muoto on tyypillinen tämän luokan tielle. Kuvassa 5 on esimerkkinä profiili paalulta 800-810.



Kuva 5. Tien 110 tieosan 26 poikkiprofiili paalulta 800-810 (pystysuunnassa 10 kertaa tarkempi mittakaava kuin pituussuunnassa).

Sivukaltevuuksia on havainnollistettu liitteen 3 kaistakohtaisessa pylväsdiagrammissa. Sivukaltevuudesta on esitetty liitteessä regressiosivukaltevuus, jonka laskenta huomioi poikkileikkauksen kaikki pisteet (laserien mittauskohdat). Sivukaltevuuden ohjearvo on yleisesti 3 % (suoralla tiellä).

Sivukaltevuudet vaihtelevat paaluvälillä 600-1080 2,0 %...4 % välillä, paalulla 1090-1220 1,0 %...1,5 % välillä, paalulla 1230-1440 2,5 %...3,0 % välillä ja paaluvälillä 1450-1500 3,0 – 6,0 % välillä. Paaluvälin 1090-1220 sivukaltevuus on aivan alarajoilla (vesi kulkee vielä 1 % kaltevuudessa). Pituuskaltevuus helpottaa tässä kuitenkin veden kulkeutumista pois ajourista. Vesiurasyvytydet esitetään luvussa 4.

4. Pintakunto datan perusteella

Urasyvyyys

Urasyvyydet ovat liitteiden 4 ja 5 mukaan alle toimenpiderajojen. Liitteessä 5 on havainnollistettu pylväsdiagrammina urien syvyyttä. Keltainen viiva on sijoitettu 13 mm kohdalle ja punainen 16 mm kohdalle. Urien syvyys on tyyppillisesti 5 ja 12 millimetrin välillä. Paaluvälillä 1100-1360 urasyvyydet ovat 10-13 mm välillä oikeassa ajourassa ja vasemmassa alle 10 mm. Ainoa syvempi urakohta löytyy paalulta 1450-1460 (14,7 mm) oikeasta ajourasta, mikä kohta sijaitsee onnettomuuspaikan jälkeen sillan itäpuolella. Toimenpideraja on 14 mm nopeusrajoituksella 81-100 km/h. Urasyvyyksien osalta täytyy huomioida mittausajankohta (15.4.2004). Urat ovat syventyneet mittauksen jälkeen jonkin verran joulukuuhun 2004 saakka.

Vesiurien syvyydet on esitetty liitteen 4 taulukossa. Vesiuraparametrin arvon laskennassa otetaan huomioon sivukaltevuus, mutta ei pituuskaltevuutta. Vesiura kertoo veden pinnan korkeuden ajourassa. Vesiurien syvyys on liitteen 4 mukaan nolla muilla kohdilla, lukuun ottamatta paaluväliä 1080-1200, jossa vesiuran syvyys vaihtelee 1 ja 11 mm:n välillä. Vesiurien syvyydet ovat kuitenkin varsin pieniä. Luvussa 3 kerrotun mukaisesti myös pituuskaltevuus huolehtii veden kulkeutumisesta.

Tasaisuus

Tien pinnan tasaisuutta kuvaavan IRI-parametrin arvot on esitetty liitteen 4 taulukossa sekä liitteessä 6 pylväsdiagrammina. Kohteen IRI-arvot ovat luokkaa 1...2 mm/m. Ainoat 2 mm/m ylittävät arvot on saatu onnettomuuspaikan jälkeen. Raja-arvona toimenpiteiden suunnittelussa käytetään arvoa 2,5 mm/m. PTM-mittausajoneuvo (Chevrolet Van) ei tasaisuuden osalta ole reagoinut paalun 1080-1100 lievään pystygeometrian muutokseen.

RMS-epätasaisuuden eri aallonpituuksien arvot (ks. liitteen 1 taulukko) ovat aallonpituuksien 1-3 m ja 3-10 osalta luokkaa 0 mm...2 mm. Aallonpituus 10-30 m antaa joissakin kohdissa arvoja 5 mm...8 mm.

Pintavauriot

Liitteessä 7 on esitetty 12.4.2005 tehdyn vaurioinventoinnin tulokset. Vauriot on luetteloitu liitteessä kaistoittain. Kohteen vauriot ovat lähinnä pieniä poikki- tai pituushalkeamia sekä paikoitellen pieniä reikiä. Pituushalkeamat ovat kaistojen välissä olevia kapeita saumahalkeamia. Kuvassa 6 on tyypillinen esimerkki poikkihalkeamasta.



Kuva 6. Poikkihalkeama.

5. Muita huomioita

Vauriokartoituksen yhteydessä havaittiin, että mahdollisesti etelä / lounaisuutuuli on voimakkaampi (subjektiivinen arvio) vasta mäen alaosasta alkaen, sillä ylempänä rinteessä vasemmalla puolella olevat rakennukset (vrt. kuva 4) ja niiden takana oleva metsä antanevat jonkin verran suojaa.

6. Yhteenveto

Tien 110 tieosan 26 pintakunto välillä 600-1500 metriä on urasyvyyksien osalta tyydyttävän ja hyvän välillä (urasyvyydet 5-12 mm). Urasyvyydet edustavat normaalia valtatiekohteen urasyvyyttä. Kohteen vesiurasyvyydet ovat myös pieniä.

Tasaisuuden osalta tien kunto on hyvä. IRI- ja RMS-arvot ovat analysoidulla välillä pieniä.

Kohteen pintavauriot ovat vähäisiä, eivätkä ole vaikuttaneet onnettomuustilanteeseen.

Analysoidun kohteen sivukaltevuus ja geometria ovat kunnossa muutoin, lukuun ottamatta geometriadatassa näkyvää pystygeometrian lievää muutokohtaa (notkelmaa) paaluvälillä 1080-1100.

Edellä olevan perusteella tien pinnan kunto ei ole vaikuttanut onnettomuuteen, eikä pystygeometrian lievä muutokohta vajaa 300 m ennen onnettomuuspaikkaa liene selittävä tekijä onnettomuudelle.

Geometria- ja RMS-epätasaisuusparametrit

LIITE 1

Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluväliltä 600-1500

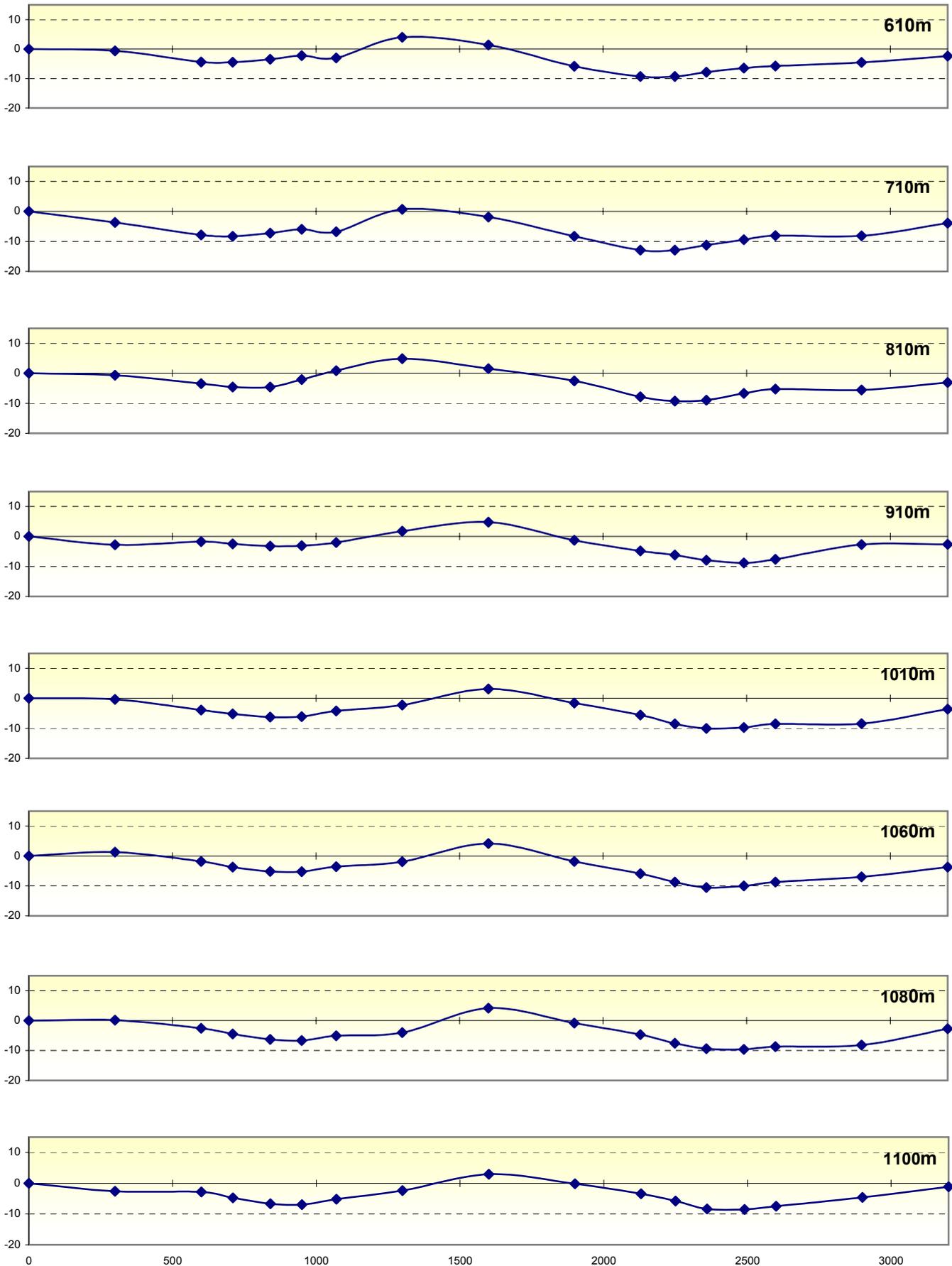
PTM-mittaus 15.4.2004

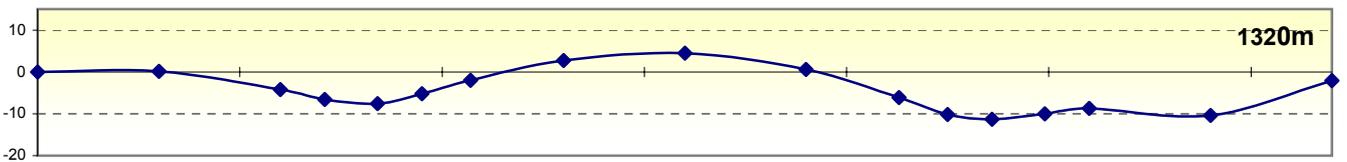
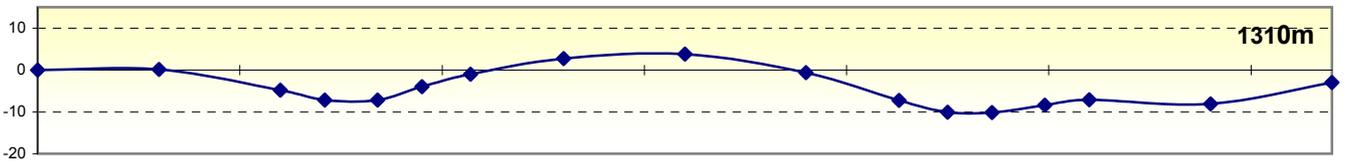
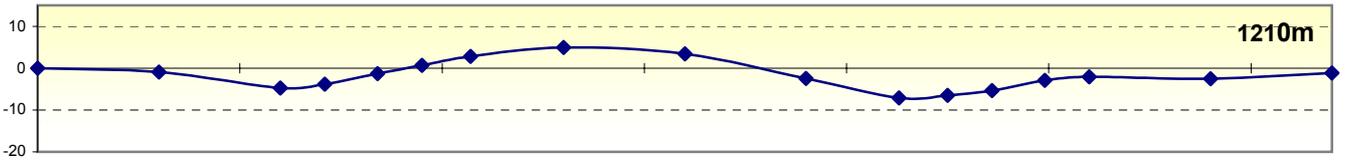
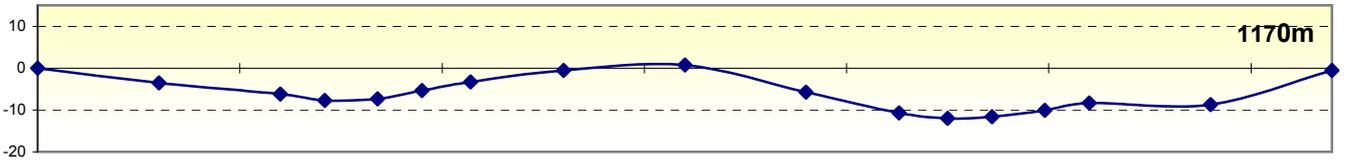
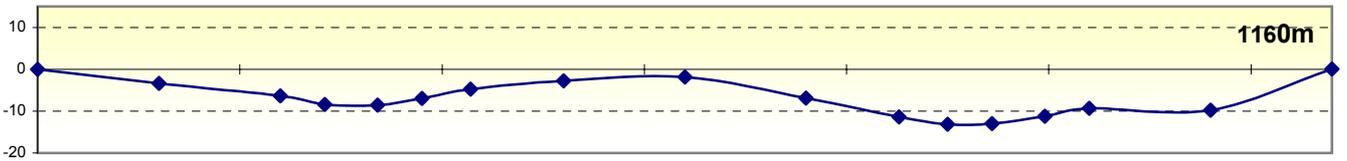
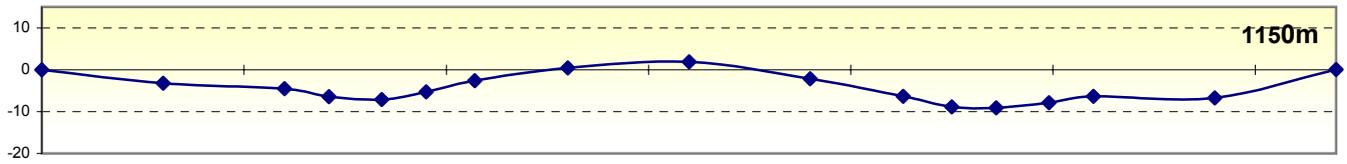
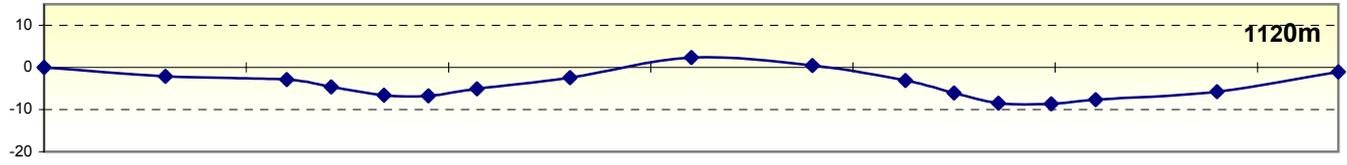
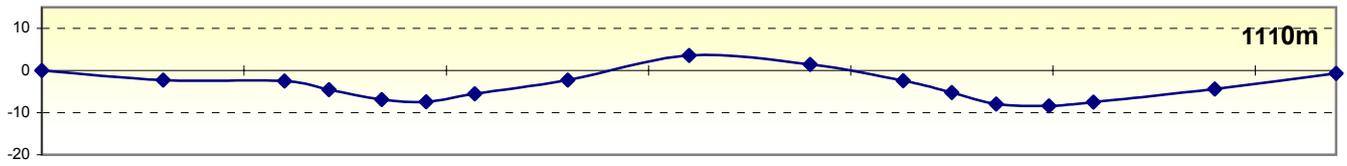
Tie	Mittaussuunta=1		GEOMETRIA- JA RMS-EPÄTASAIUUSPARAMETRIT							
	Kaista=1		Pituus- kaltevuus	Kaarteisuus	RMS 1-3m		RMS 3-10m		RMS 10-30m	
	Tieosa	Loppu- etäisyys			Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea
110	26	610	-0,9	2	0,1	0,2	0,4	0,5	1,2	1,2
110	26	620	-0,7	1	0,1	0,1	0,5	0,4	2,8	3,8
110	26	630	-1,1	-1	0	0,1	0,6	0,4	4,4	3,8
110	26	640	-1,4	-1	0	0,1	0,7	0,6	4	5,5
110	26	650	-0,7	-2	0,1	0,1	0,3	0,3	1,4	2,9
110	26	660	-2,7	1	0	0,1	0,1	0,4	2,3	3,1
110	26	670	-1,9	0	0,2	0,2	0,7	1,1	2,1	1,5
110	26	680	-2,7	0	0,2	0,2	0,8	0,8	4,2	3,1
110	26	690	-2,7	-1	0,1	0,2	0,6	0,2	4,6	3
110	26	700	-2,8	1	0,2	0,1	0,7	0,6	2,8	2
110	26	710	-3,5	2	0,2	0,1	0,5	0,6	0,8	0,6
110	26	720	-3,3	0	0,2	0,1	0,7	1	1,4	1
110	26	730	-3	0	0,2	0,3	0,6	0,7	4,6	3,1
110	26	740	-2,5	-1	0,1	0,1	0,6	0,7	4,7	3,8
110	26	750	-3,8	1	0,1	0,1	0,8	0,9	4,3	5
110	26	760	-3,7	0	0,1	0,2	0,7	0,9	3,7	4,8
110	26	770	-3,5	-2	0,1	0	0,4	0,8	4,3	4
110	26	780	-4,5	1	0,2	0,2	0,7	0,9	1,6	1,5
110	26	790	-4,1	1	0,3	0,1	0,5	0,9	2,9	2,9
110	26	800	-4,8	0	0,2	0	0,6	0,5	1,8	2,1
110	26	810	-3,3	0	0,1	0,2	0,6	0,8	2,5	3
110	26	820	-4,2	-2	0,2	0,3	1,2	1,2	2,2	2,5
110	26	830	-4,1	-1	0,1	0,1	0,9	1	4,8	5,2
110	26	840	-4,5	1	0,1	0,2	0,6	0,8	2,3	3,5
110	26	850	-4,9	0	0,1	0,1	1	0,8	1,3	3,1
110	26	860	-4,9	-2	0	0,1	0,8	0,7	1,1	2,3
110	26	870	-6,1	-1	0,1	0	0,4	0,4	1,9	1,3
110	26	880	-5,2	0	0,1	0,2	0,3	0,6	2,7	2,7
110	26	890	-7,5	0	0,1	0,1	0,4	0,5	3,1	2,8
110	26	900	-6,1	0	0,3	0,2	0,3	1,1	2,5	6
110	26	910	-7,5	0	0,1	0,2	0,6	1,2	4,1	7,8
110	26	920	-6	1	0,4	0,3	1,1	1,7	2,9	4,9
110	26	930	-5,9	1	0,4	0,2	1,5	1,7	2,6	3,6
110	26	940	-6,8	0	0,2	0,2	1,2	1,1	4,3	4,2
110	26	950	-7,1	0	0,1	0,1	0,5	0,8	3,7	3,8
110	26	960	-6,9	0	0,1	0,2	0,3	0,6	2,7	2,7
110	26	970	-6,8	-1	0,1	0,1	0,3	0,3	1,7	0,5
110	26	980	-7,8	1	0,1	0,1	0,8	0,8	2,2	1
110	26	990	-6,4	0	0,2	0,1	1	0,6	3,3	2,4
110	26	1000	-6,6	0	0,1	0,2	0,4	0,4	3,7	3,4
110	26	1010	-6,5	0	0,2	0,1	0,8	0,5	3,8	3,3
110	26	1020	-7,8	-1	0,2	0,1	0,8	0,6	3,8	4,6
110	26	1030	-6,6	0	0	0,1	1,2	0,9	3,6	3,2
110	26	1040	-5	0	0,2	0,2	0,7	1	3	3,8
110	26	1050	-7,8	0	0,4	0,2	0,9	0,5	6,5	7,7
110	26	1060	-6,8	0	0,3	0,2	1,2	0,9	0,9	2,1
110	26	1070		0	0,2	0	0,8	0,4	3	3,1
110	26	1080	14,9	0	0,2	0,2	0,6	0,3	5,4	5
110	26	1090	-6,2	0	0	0,1	0,5	0,2	6,8	4,8

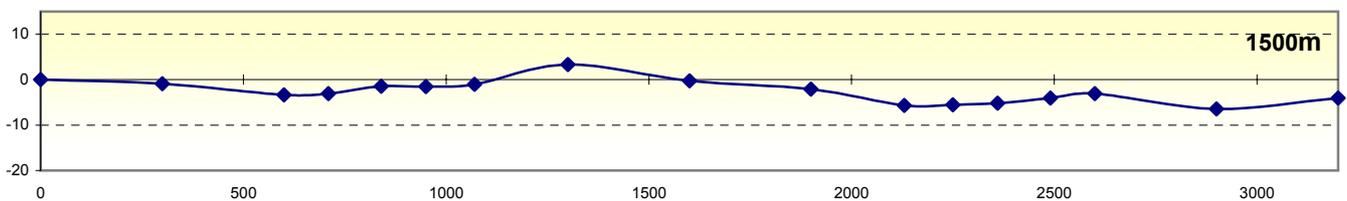
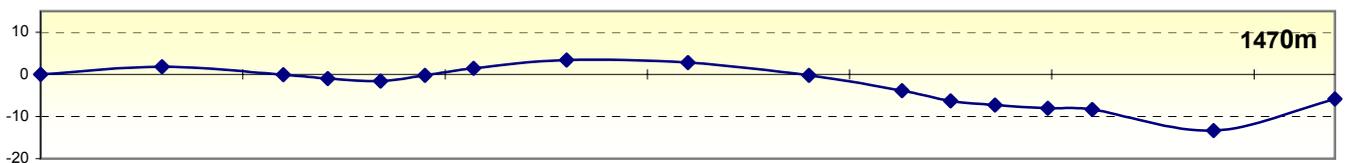
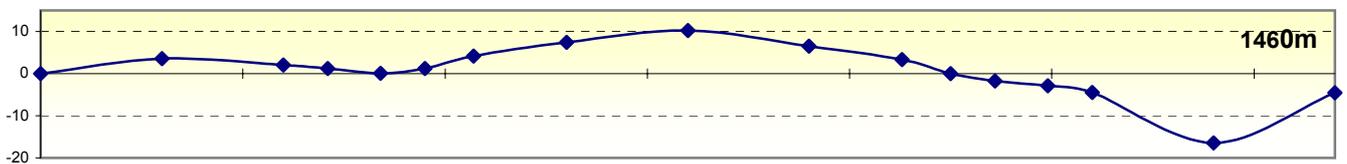
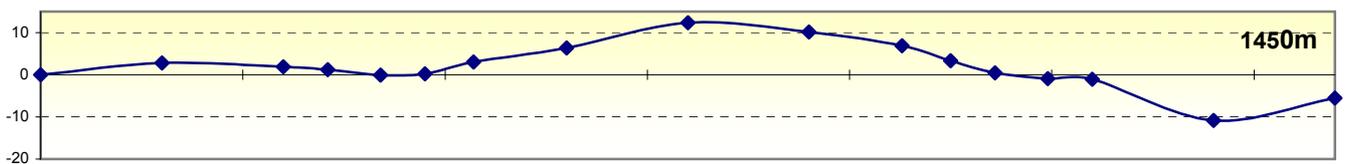
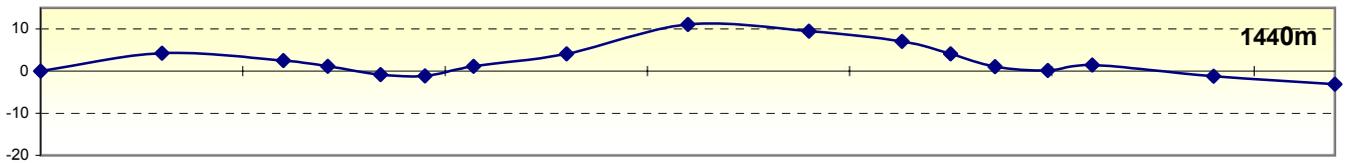
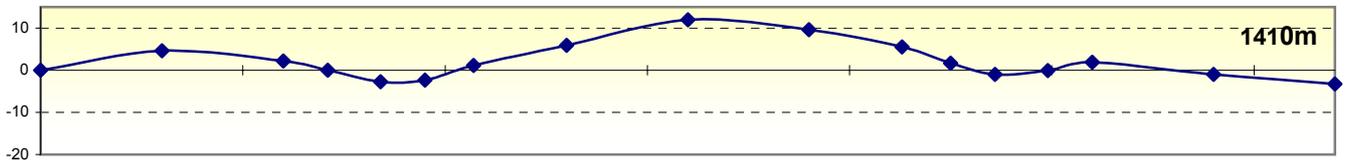
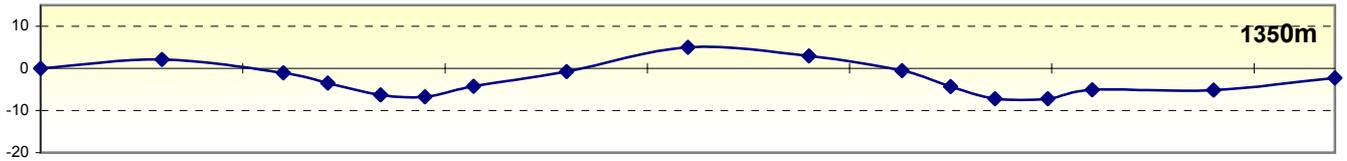
Geometria- ja RMS-epätasaisuusparametrit
LIITE 1

Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluväliltä 600-1500

Tie	Mittaussuunta=1		GEOMETRIA- JA RMS-EPÄTASAIUUSPARAMETRIT							
	Kaista=1		Pituus- kaltevuus	Kaarteisuus	RMS 1-3m		RMS 3-10m		RMS 10-30m	
	Tieosa	Loppu- etäisyys			Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea
110	26	1100	-2,9	0	0,3	0,1	0,4	0,8	3,2	3,8
110	26	1110	-5,1	0	0	0,2	0,9	1,5	7,6	5,4
110	26	1120	-2,9	2	0	0,2	0,3	0,8	1,3	0,8
110	26	1130	-4,4	1	0,1	0,1	0,6	0,6	4,7	4,6
110	26	1140	-3,8	0	0,1	0,2	0,6	0,8	3,7	3,2
110	26	1150	-1,8	0	0,2	0,2	0,5	0,9	3,7	1,9
110	26	1160	-4,6	0	0,1	0,1	0,3	0,8	4	4,3
110	26	1170	-0,8	1	0,2	0,2	1,1	0,6	4	2,2
110	26	1180	-5,4	-1	0,1	0,1	0,3	0,7	6,9	4,8
110	26	1190	-3,8	1	0,2	0,2	0,3	0,9	7,3	6
110	26	1200	-3,1	2	0,2	0,1	0,7	0,7	7,5	6,2
110	26	1210	-4,5	-1	0,1	0,1	0,3	0,6	5,5	4,5
110	26	1220	-2,4	0	0	0	0,4	0,5	5,5	5,4
110	26	1230	-3,6	0	0,1	0,2	0,8	1	2,5	2,4
110	26	1240	-2,6	-3	0,2	0,2	0,7	0,9	1,1	2,3
110	26	1250	-2,6	1	0,2	0,1	0,6	1	0,9	3,6
110	26	1260	-1,9	0	0,2	0,1	0,5	0,7	3,2	6,2
110	26	1270	-3,5	-2	0,2	0,2	1,7	1,2	4,8	3,5
110	26	1280	-3,1	2	0,1	0,1	0,6	0,3	5,6	5
110	26	1290	-3,1	0	0,2	0,2	0,7	0,5	7,9	7,5
110	26	1300	-2,5	-1	0,1	0,1	0,8	0,7	2,6	3,8
110	26	1310	-3,5	-1	0,3	0,2	1,5	1,2	6	5,7
110	26	1320	-4,0	-1	0	0,2	0,9	0,6	3,4	3,2
110	26	1330	-2,5	0	0,1	0,2	0,3	0,6	3,3	3,4
110	26	1340	-4,4	0	0,2	0,2	0,3	0,6	2,2	1,5
110	26	1350	-3,3	2	0,1	0,1	0,4	0,5	5,9	4
110	26	1360	-2,8	1	0,1	0,2	0,1	0,4	1,2	2,1
110	26	1370	-0,3	1	0,1	0,2	0,2	0,3	7,3	8,5
110	26	1380	-0,2	0	0	0,1	0,8	0,6	8,5	8,5
110	26	1390	1,7	-1	0,3	0,3	0,5	0,8	8,2	9,3
110	26	1400	-0,3	0	0,2	0,3	0,5	0,9	9,4	10,4
110	26	1410	0,6	0	0	0,2	0	0,5	10,4	10,8
110	26	1420	2,2	1	0,1	0,2	0,9	1,3	5,5	5,7
110	26	1430	3,4	2	0,1	0,1	0,8	1	3,6	5
110	26	1440	3,8	5	0,2	0,2	0,5	0,9	9,6	9,2
110	26	1450	3,2	8	0,2	0,4	0,2	0,8	1,4	1,9
110	26	1460	2,5	3	0,2	0,4	0,6	0,7	3,6	5,6
110	26	1470	5,2	3	0,1	0,3	1,4	2,2	6,3	8,4
110	26	1480	0,6	0	0,1	0,1	1,3	2,3	4,2	8,9
110	26	1490	3,0	-1	0	0	1,1	1,6	8,9	9,7
110	26	1500	2,6	-3	0,1	0,2	1	0,9	6,7	9,8







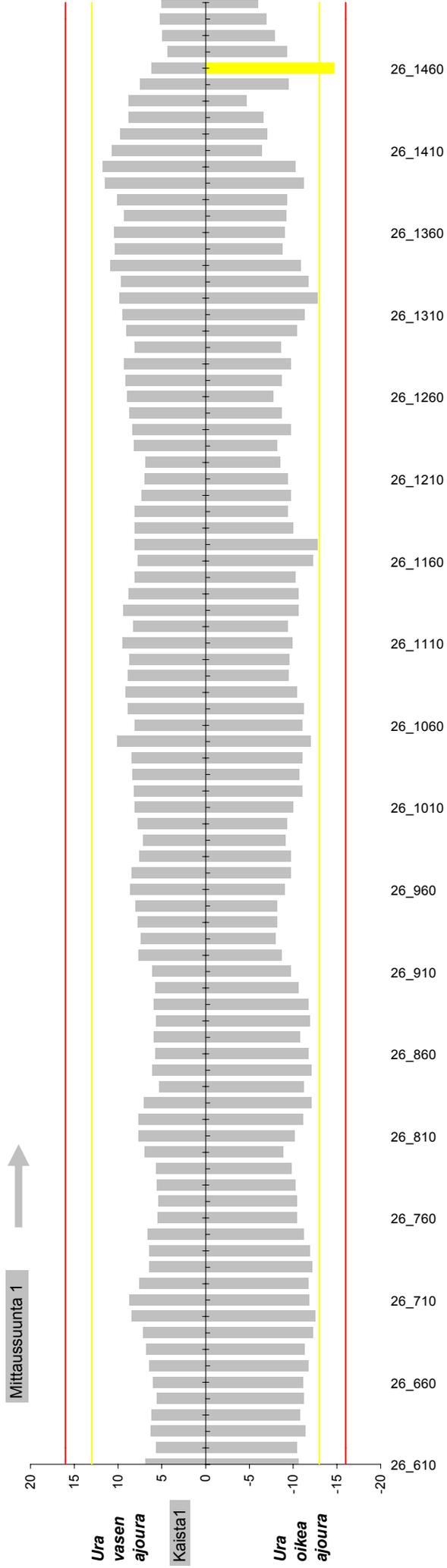
PTM-data 15.4.2004

Tie	Mittaussuunta=1		Ura- ja IRI-arvot					
	Kaista=1		URA		IRI		Vesiura	
	Tieosa	Loppu- etäisyys	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea
110	26	610	6,9	-10,6	0,84	-0,88	0,0	0,0
110	26	620	5,7	-10,4	1,57	-1,05	0,0	0,0
110	26	630	6,3	-11,4	1,2	-1,26	0,0	0,0
110	26	640	6,2	-10,8	0,7	-0,88	0,0	0,0
110	26	650	5,6	-11,2	0,59	-1,11	0,0	0,0
110	26	660	6	-11,1	0,93	-0,96	0,0	0,0
110	26	670	6,5	-11,7	1,09	-1,92	0,0	0,0
110	26	680	6,8	-11,3	1,88	-1,44	0,0	0,0
110	26	690	7,2	-12,3	1,17	-0,83	0,0	0,0
110	26	700	8,5	-12,5	1,04	-0,85	0,0	0,0
110	26	710	8,7	-11,8	1,12	-1,21	0,0	0,0
110	26	720	7,6	-11,7	1,41	-1,13	0,0	0,0
110	26	730	6,5	-12,2	1,67	-1,7	0,0	0,0
110	26	740	6,5	-11,9	1,12	-0,97	0,0	0,0
110	26	750	6,6	-11,2	0,93	-1,35	0,0	0,0
110	26	760	5,5	-10,4	1,23	-1,91	0,6	0,0
110	26	770	5,4	-10,4	0,85	-0,51	0,0	0,0
110	26	780	5,6	-10,3	1,05	-1,47	0,0	0,0
110	26	790	5,7	-9,8	1,27	-0,73	0,0	0,0
110	26	800	7	-8,9	1,13	-1,06	0,0	0,0
110	26	810	7,7	-10,2	1,24	-1,44	0,0	0,0
110	26	820	7,7	-11,1	1,42	-2,21	0,0	0,0
110	26	830	7,1	-12,1	1,43	-1,81	0,0	0,0
110	26	840	5,3	-11,2	1,72	-1,48	0,0	0,0
110	26	850	6,1	-12,1	0,96	-0,98	0,0	0,0
110	26	860	5,8	-11,7	0,68	-0,65	0,0	0,0
110	26	870	5,9	-10,8	0,99	-1,04	0,0	0,0
110	26	880	5,7	-11,9	0,84	-1,15	0,5	2,0
110	26	890	5,9	-11,7	1,21	-2,18	0,0	0,0
110	26	900	5,8	-10,6	1,13	-1,42	0,0	0,0
110	26	910	6,1	-9,7	1,17	-1,73	0,0	0,0
110	26	920	7,7	-8,7	1,99	-2,4	0,0	0,0
110	26	930	7,4	-8	2,35	-1,38	0,0	0,0
110	26	940	7,8	-8,2	1,32	-1,43	0,2	0,0
110	26	950	8	-8,2	1,11	-1,25	1,3	0,0
110	26	960	8,6	-9	0,93	-1,11	0,9	0,0
110	26	970	8,5	-9,7	0,8	-0,97	0,0	0,0
110	26	980	7,6	-9,7	1,48	-0,96	0,0	0,0
110	26	990	7,2	-9,1	1,34	-1,19	0,0	0,0
110	26	1000	7,8	-9,3	1,04	-1,06	0,0	0,0
110	26	1010	8,1	-10	1,54	-1	0,0	0,0
110	26	1020	8,2	-11	1,21	-1,03	0,0	0,0
110	26	1030	8,4	-10,7	1,21	-1,31	0,0	0,0
110	26	1040	8,5	-11	1,69	-1,87	0,0	0,0
110	26	1050	10,1	-12	2,33	-1,71	0,0	0,0
110	26	1060	8,1	-11	1,39	-0,84		
110	26	1070	8,9	-11,2	0,81	-0,8	0,3	0,0
110	26	1080	9,2	-10,4	1,17	-0,63	2,3	0,6
110	26	1090	8,9	-9,5	0,8	-0,92	2,7	0,2
110	26	1100	8,7	-9,6	1,63	-1,75	6,7	3,1
110	26	1110	9,5	-9,9	0,82	-1,34	2,4	1,6
110	26	1120	8,3	-9,4	1,16	-1,16	7,7	5,6

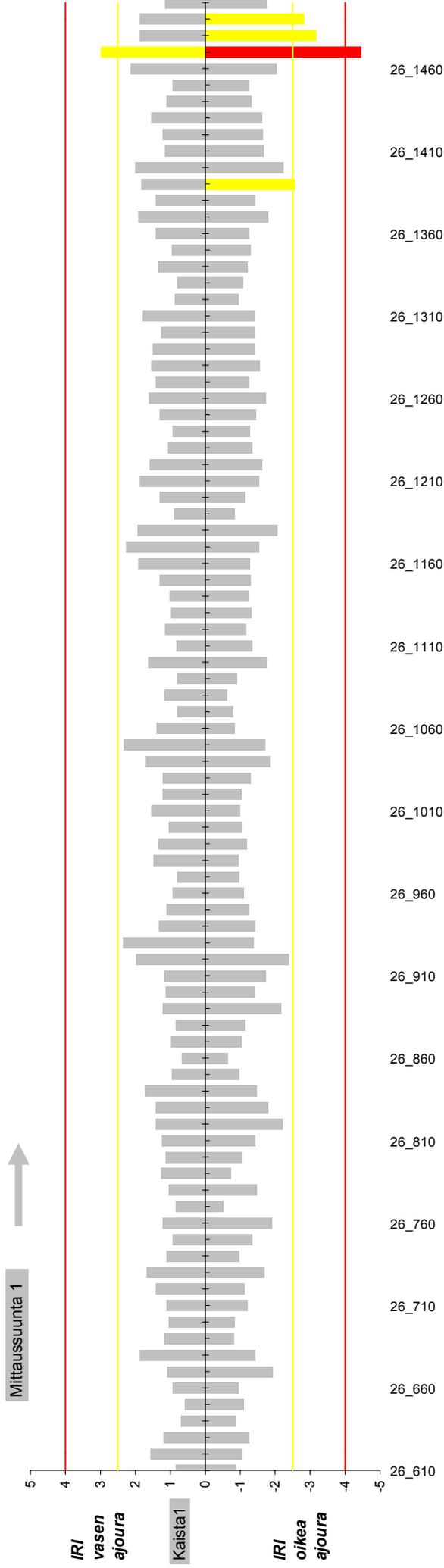
PTM-data 15.4.2004

			Mittausuunta=1						
			Kaista=1						
			Ura- ja IRI-arvot						
Tie	Tieosa	Loppuetäisyys	URA	URA	IRI	IRI	Vesiura	Vesiura	
			Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	Vasen	Oikea	
110	26	1130	9,4	-10,6	0,97	-1,33	1,0	1,4	
110	26	1140	8,8	-10,6	1,02	-1,23	7,3	8,9	
110	26	1150	8,1	-10,3	1,31	-1,31	6,5	11,5	
110	26	1160	7,8	-12,3	1,93	-1,28	3,9	6,3	
110	26	1170	8,1	-12,8	2,27	-1,54	2,5	1,1	
110	26	1180	8,1	-10	1,94	-2,06	6,2	2,7	
110	26	1190	8,1	-9,4	0,89	-0,85	1,7	0,4	
110	26	1200	7,3	-9,7	1,31	-1,15	2,4	0,9	
110	26	1210	7	-9,4	1,88	-1,53	1,7	0,3	
110	26	1220	6,9	-8,5	1,6	-1,62	0,0	0,0	
110	26	1230	8,2	-8,2	1,07	-1,35	4,1	1,0	
110	26	1240	8,4	-9,7	0,94	-1,28	0,0	0,0	
110	26	1250	8,7	-8,7	1,3	-1,45	0,0	0,0	
110	26	1260	9	-7,7	1,61	-1,74	3,0	0,0	
110	26	1270	9,2	-8,7	1,42	-1,27	0,0	0,0	
110	26	1280	9,3	-9,7	1,54	-1,57	0,4	0,0	
110	26	1290	8,1	-8,6	1,51	-1,41	4,8	0,3	
110	26	1300	9,1	-10,4	1,26	-1,4	0,0	0,0	
110	26	1310	9,5	-11,3	1,8	-1,4	0,9	2,2	
110	26	1320	9,9	-12,8	0,88	-0,95	0,0	0,0	
110	26	1330	9,7	-11,7	0,81	-1,09	2,9	0,7	
110	26	1340	10,9	-10,9	1,35	-1,22	0,0	0,0	
110	26	1350	10,4	-8,8	0,95	-1,31	0,0	0,0	
110	26	1360	10,5	-9	1,43	-1,27	0,0	0,0	
110	26	1370	9,3	-9,2	1,92	-1,8	0,0	0,0	
110	26	1380	10,1	-9,3	1,42	-1,44	0,1	0,0	
110	26	1390	11,5	-11,2	1,84	-2,57	0,4	0,0	
110	26	1400	11,8	-10,3	2,01	-2,24	0,0	0,0	
110	26	1410	10,7	-6,4	1,16	-1,68	0,0	0,0	
110	26	1420	9,8	-7	1,22	-1,66	0,0	0,0	
110	26	1430	8,8	-6,6	1,54	-1,63	0,0	0,0	
110	26	1440	8,8	-4,7	1,11	-1,33	0,0	0,0	
110	26	1450	7,5	-9,5	0,94	-1,25	0,0	0,0	
110	26	1460	6,2	-14,7	2,13	-2,05	0,0	0,0	
110	26	1470	4,4	-9,3	2,98	-4,47	0,0	0,0	
110	26	1480	5	-7,9	1,87	-3,17	0,0	0,0	
110	26	1490	5,2	-6,9	1,87	-2,83	0,0	0,0	
110	26	1500	5,1	-6	1,15	-1,75			

Uradiagrammi
Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluvaliitā 600-1500



IRI-diagrammi
Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluvaliitā 600-1500



Paaluväli	Kaistat		Vauriot	Muut havainnot
	Kaista, suunta 1	Kaista, suunta 2		
600				
610	_____		Kapea poikkihalkeama	
620	_____		Kapea poikkihalkeama	
630				
640				
650				
660				
670				
680	_____		Kapea poikkihalkeama	
690	_____		Kapea poikkihalkeama	
700				
710	_____	X	X	Kapea poikkihalkeama, pientä verkkohalkeamaa suunnan 2 kaistoilla
720				
730				
740				
750				Pysäkki, liittymä suunta 2
760	_____			Liittymä suunta 1
770	_____		Kapea poikkihalkeama	
780				
790	_____		Kapea poikkihalkeama	Pysäkki, suunta 1
800				
810				
820				
830				
840				
850	X		X	Kapea poikkihalkeama, kaistalla 1 ja ohituskaistalla verkkohalkeilua ajourissa
860	_____			Kapea poikkihalkeama
870	X		X	Kapea poikkihalkeama, kapea pitkittäishalkeama (10 m) kaistojen 1 ja 2 välissä, kapea pitkittäishalkeama (15 m) ohituskaistan ja suunnan 2 välissä
880				
890				
900				
910				
920				
930	_____		Kapea poikkihalkeama	
940				
950				
960				
970				
980	_____			Kapea poikkihalkeama, kapea pitkittäishalkeama
990				
1000				
1010				
1020				
1030				
1040				
1050				

Paaluväli	Kaistat	Vauriot	Muut havainnot
1430			
1440	_____	Kapea poikkihalkeama	
1450		Kapea pitkittäishalkeama (20 m) suunnan 1 ja 2 kaistojen välissä (sauma)	
1460	X	Pientä verkkohalkeilua (5 m)	
1470			
1480			
1490			
1500			

LIITE 6.

Onnettomuustutkintakeskus
Kai Valonen
Sörnäisten rantatie 33 C
00580 HELSINKI

Viite: Salon poliisin lausuntopyyntö 29.12.2004, puhelinkeskustelu Kallberg/Valonen
17.3.2005, Kai Valosen sähköposti 22.3.2005

Asia: **LAUSUNTO AJOPIIRTURIKIEKOSTA**

1. Tausta ja tavoite

Lausunto koskee Halikossa 22.12.2004 noin klo 22 tieltä suistuneen linja-auton ajo-
piirturikiekkoa. Onnettomuustutkimuskeskuksesta saadun tiedon mukaan auton oikean-
puoleiset pyörät kulkeutuivat ajoradan ulkopuolelle noin 60 metriä ennen auton pysäh-
tymispaikkaa. Noin 20 metriä ennen pysähtymispaikkaa auto kaatui kaiteen vuoksi ja
kulki loppumatkan pysähtymispaikkaansa kyljellään.

Tutkittu ajopiirturikiekko on tyypiltään BLU-8-125 DUAL. Sen etupuoli on varustettu
kuljettajan nimikirjoituksella, reittimerkinnällä →Turku, päiväyksellä 22.12.2004, ki-
lometrimerkinnällä |→ 831703 sekä rekisteritunnuksella XGJ-283.

Lausuntoa pyydettiin kaikesta mahdollisesta kiekolta saatavissa olevasta tiedosta, minkä
VTT:llä tulkittiin tarkoittavan ennen kaikkea ajonopeuksien mahdollisimman tarkkaa
selvittämistä viimeisten onnettomuutta edeltäneiden kilometrien matkalla, mutta myös
yleisen tason katsausta ajonopeuksiin aiemmin samana päivänä, sekä ajo- ja pysähty-
misaikojen selvittämistä.

2. Menetelmä

Kiekkoa luettiin Zeiss 475052-9901 -tutkimusmikroskoopilla.

Nopeustietoja selvitetessä piirturin piirtojäljestä määritettiin nopeus-aika-koordi-
naatistossa yksittäisiä pisteitä. Pisteitä määritettiin sitä tiheämmin, mitä suurempaa tark-
kuutta tutkittavalta asialta edellytettiin. Lähellä tutkinnan kannalta kriittisiä kohtia (tässä
tapauksessa viimeiset kaksi minuuttia ja noin kolme kilometriä ennen onnettomuutta)
pisteitä määritettiin niin tiheään, että piirturin piirtojälki voitiin jäljentää mahdollisim-
man täydellisenä. Aiemmin saman, onnettomuuteen päättyneen ajorupeaman aikana
käytetyistä nopeuksista jäljitettiin lähinnä vain nopeuspiirron paikalliset minimi- ja
maksimipisteet. Määritettäessä yleiskuvaa kaikkien piirturikiekolla näkyvien ajojen ai-
kaisista nopeuksista käytettiin mikroskoopilla luettujen nopeustietojen ohella myös ajo-

piirturiekokosta otettujen digikuvien suurennoksia, joista nopeuksia arvioitiin silmämääräisesti.

Kiekolta luetut nopeus–aika-koordinaatiston pisteet tallennettiin taulukkolaskentaohjelmaan (Microsoft Excel). Sieltä tulostettiin kuvaajia, jossa ajoneuvon nopeus näkyy ajan funktiona. Lisäksi tulostettiin kuvaajia, joissa nopeus näkyy matkan funktiona. Kahden peräkkäisen havaintopisteen välinen matka saatiin kertomalla niiden välinen aika havaintopisteiden nopeuksien keskiarvolla.

Kiihtyvyyksiä ajopiirturiekolta määritettiin jakamalla kahden peräkkäisen pisteen nopeuksien erotus pisteiden aikakoordinaattien erotuksella.

3. Yhteenveto onnettomuutta edeltäneistä ajoista

Yleiskuvaus linja-auton piirturiekkoilla näkyvistä ajoista on taulukossa 1. Kellonajat ovat ajopiirturin aikoja ja ne esitetään noin minuutin tarkkuudella.

Taulukko 1. Ajopiirturiekolla näkyvät onnettomuutta edeltäneet ajot.

Klo	Tapahtuma
14:09	Kiekko asennettu ajopiirturiin
14:10	Lähdetty liikkeelle
14:18	Pysähdyty
14:20–15:00	Autoa siirretty kolme kertaa, pisimmillään noin 150 m
15:01	Lähdetty liikkeelle
15:53	Pysähdyty
16:00	Lähdetty liikkeelle
17:50	Pysähdyty
18:07	Lähdetty liikkeelle
18:22	Pysähdyty
18:25–18:28	Autoa siirretty kahdesti, yhteensä noin 150 m
19:00	Lähdetty liikkeelle
19:16	Pysähdyty
19:34	Lähdetty liikkeelle
19:39	Pysähdyty
19:58	Lähdetty liikkeelle
21:41	Pysähdyty
21:51	Lähdetty liikkeelle
22:03	Törmäys, piirturin kello pysähtynyt

4. Linja-auton nopeuspiirturin tarkkuus

Esitettävissä nopeustiedoissa ei ole voitu ottaa huomioon sellaista mahdollista piirturin kalibrointivirhettä, jonka seurauksena nopeuspiirron virhe ei ole vakio, vaan riippuu ajonopeudesta. Kiekon tarkastelussa ei kuitenkaan tullut ilmi sellaisia seikkoja, jotka antaisivat aihetta epäillä, että piirturissa olisi ollut tällaista vikaa.

Piirturin nopeuspiirto näytti pienimmillään nopeutta 14,2 km/h, kun sen olisi pitänyt näyttää 6 km/h. Virhe voi johtua ainakin kahdesta eri syystä:

1. Piirtokärjen liike voi esimerkiksi mekaanisen vian takia olla rajoittunut niin, ettei se laskeudu alemmaksi kuin 14,2 km/h. Tällainen vika ei välttämättä vaikuta piirturin tarkkuuteen tätä suuremmilla nopeuksilla.

2. Piirturin piirtokärki voi olla taittunut ylöspäin niin, että piirturi rekisteröi järjestelmällisesti kaikki nopeudet 8,2 km/h (14,2-6) todellisia nopeuksia suuremmiksi.

Näistä kahdesta vaihtoehdosta jälkimmäistä pidettiin uskottavampana. Perusteluna on se, että suurimmat kiekolla näkyvät nopeudet, joissa on piirtojalan tasaisuudesta päätellen ajettu suurinta nopeudenrajoittimen sallimaa nopeutta, ovat noin 109 km/h. Se on 9 km/h enemmän kuin asetuksen linja-autojen nopeudenrajoittimille sallima enimmäisnopeus 100 km/h. Jos nopeudenrajoitin toimii täsmälleen oikein, ajopiirturin näyttää 9 km/h liian suuria nopeuksia. Tässä lausunnossa asiaa tulkitaan niin, että nopeudenrajoittimen mahdollistaman enimmäisnopeuden oletetaan olevan noin 101 km/h ja todelliset nopeudet ovat 8,2 km/h pienempiä kuin suoraan ajopiirturiekolta luettavat nopeudet. Tämä korjaus on tehty kaikkiin jäljempänä esitettäviin nopeuksiin.

5. Linja-auton käyttämät nopeudet tapahtumapäivänä

Ajopiirturin kaikki nopeuspiirtojaljet näkyvät kuvasta 1.



Kuva 1. Linja-auton ajopiirturiekon kaikki nopeuspiirtojaljet.

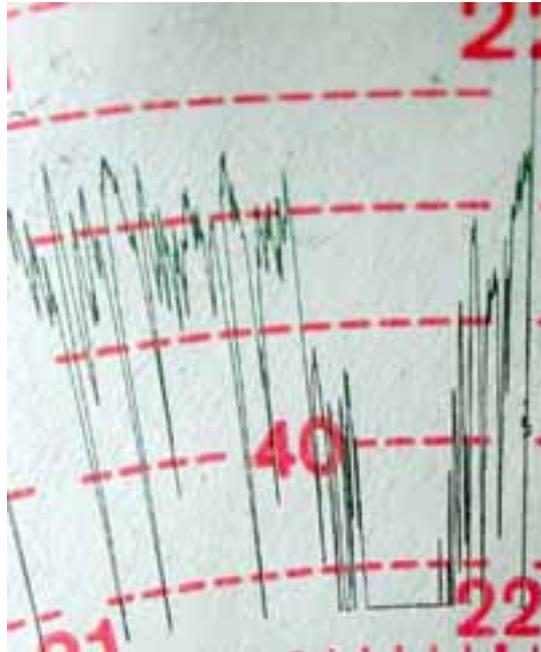
Käytettyjä nopeuksia voidaan luonnehtia seuraavasti:

- | | |
|-------------|--|
| 14:10–14:18 | nopeus oli enimmillään 55 km/h |
| 15:00–15:53 | nopeus nousi vähitellen tasolle 100 km/h, yksittäinen huippu 105 km/h |
| 16:00–17:03 | nopeus vaihteli 62–101 km/h, jakson alussa oli mahdollisesti liikennetilanteesta johtuvia pysähdyksiä, jaksolla oli myös viisi lyhyttä pysähdystä, mahdollisesti pysäkille |
| 17:03–17:28 | ajettu yhtä pysähdystä lukuun ottamatta rajoitinta vasten, jolloin nopeus oli tavallisesti noin 101 km/h, yksittäiset huiput noin 103 km/h |
| 17:28–17:50 | pysähtelevää ajoa, maksiminopeus 61 km/h |
| 18:07–18:22 | pysähtelevää ajoa, maksiminopeus 72 km/h |
| 19:00–19:16 | pysähtelevää ajoa, maksiminopeus 62 km/h |
| 19:34–19:39 | pysähtelevää ajoa, maksiminopeus 42 km/h |
| 19:58–20:12 | pysähtelevää ajoa, maksiminopeus 54 km/h |

- 20:12–21:06 ajettu yhtä pysähdystä lukuun ottamatta rajoitinta vasten, jolloin nopeus oli enimmäkseen noin 101 km/h, yksittäiset huiput 105 km/h
- 21:06–21:41 nopeus vaihteli 56–100 km/h, jakson lopussa oli mahdollisesti liikennetilanteesta johtuvia pysähdyksiä, jaksolla oli myös neljä lyhyttä pysähdystä mahdollisesti pysäkillä
- 21:51–22:03 onnettomuuteen päättynyt ajorupeama, nopeustiedot seuraavassa

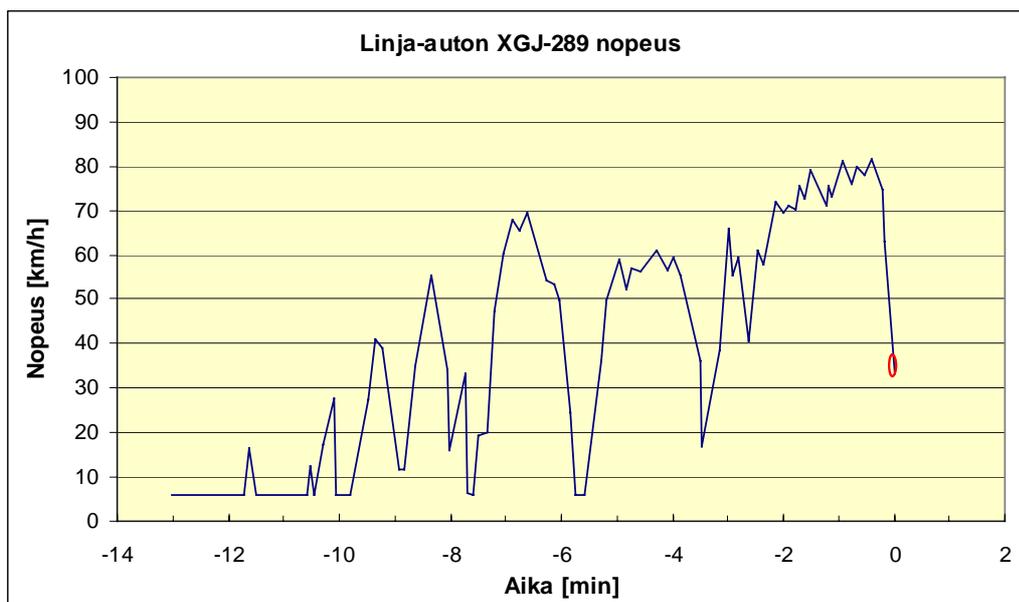
6. Linja-auton nopeus viimeisen ajorupeaman aikana

Linja-auto lähti liikkeelle noin 12 minuuttia ennen törmäystä klo 21:51 (kuva 2).

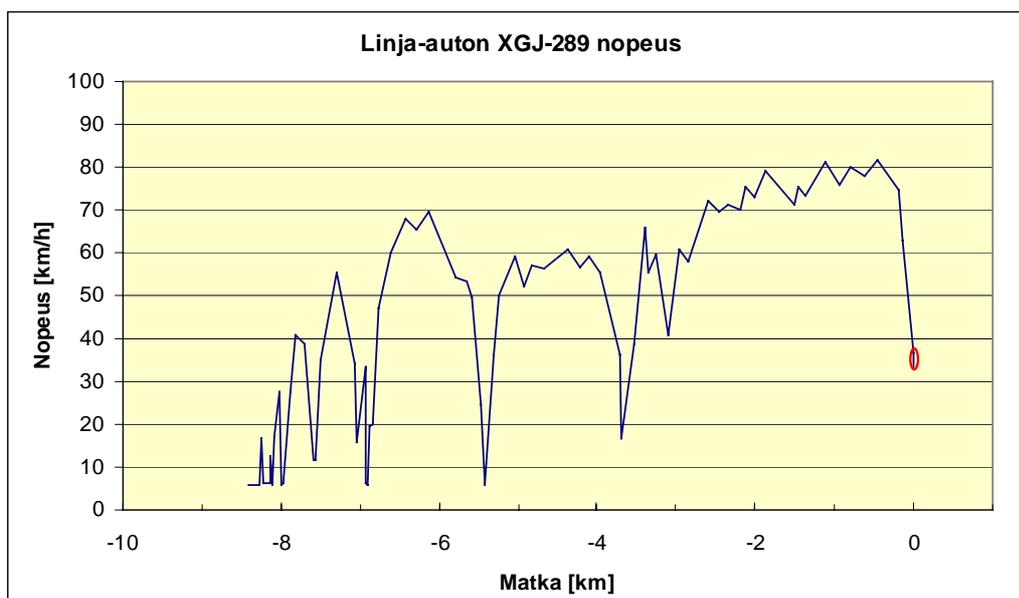


Kuva 2. Ajopiirturikiekon nopeuspiirtojalkei viimeisen törmäystä edeltäneen tunnin ajalta.

Matka liikkeellelähöpaikasta törmäyspaikkaan oli noin 8,4 kilometriä. Ajonopeudet tämän viimeisen törmäystä edeltäneen ajorupeaman aikana on esitetty ajan ja matkan funktiona kuvissa 3 ja 4. Nopeus oli suurimmillaan 81–82 km/h 25–55 sekuntia ja 450–1150 metriä ennen törmäystä.



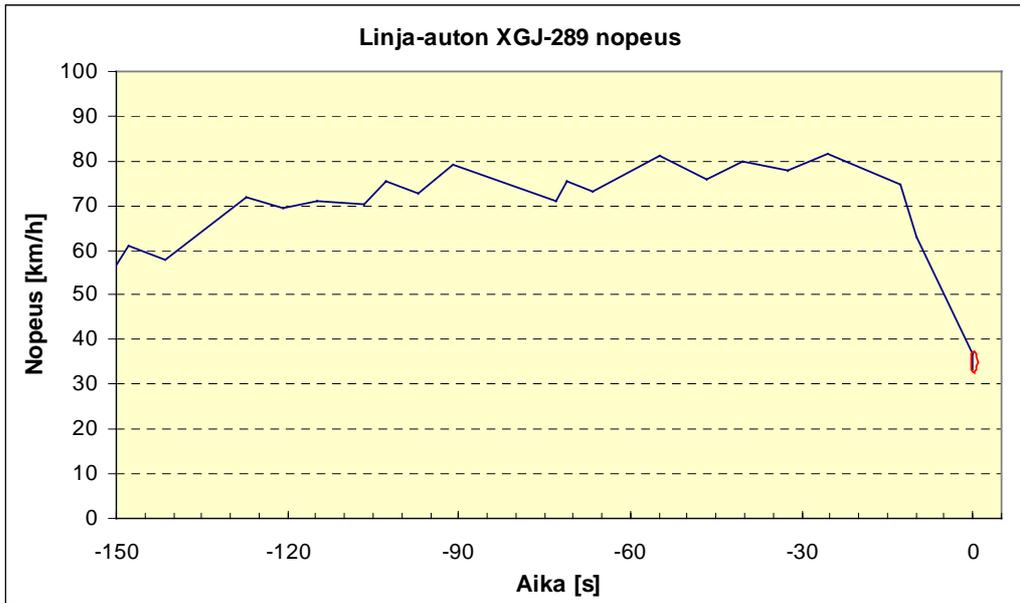
Kuva 3. Linja-auton nopeus viimeisen törmäystä edeltäneen ajorupeaman aikana ajan funktiona. Kuvaaja päättyy kiekolla näkyvään törmäysjälkeen.



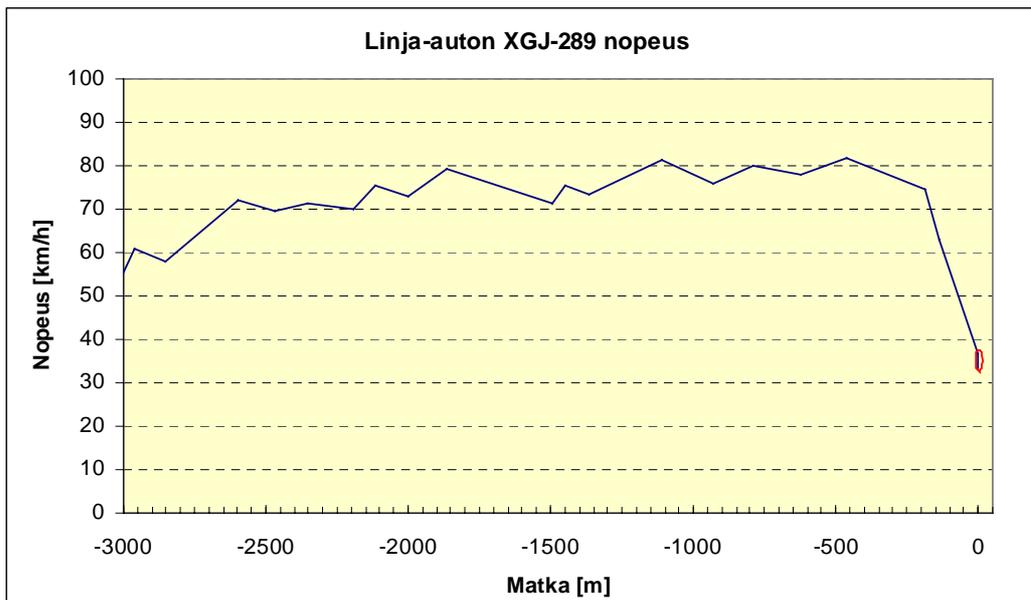
Kuva 4. Linja-auton nopeus viimeisen törmäystä edeltäneen ajorupeaman aikana matkan funktiona. Kuvaaja päättyy kiekolla näkyvään törmäysjälkeen.

7. Linja-auton nopeus viimeisten ajokilometrien aikana ennen törmäystä

Linja-auton nopeus oli kahden viimeisen törmäystä edeltäneen minuutin aikana ja 2,5 kilometrin matkalla aluksi 70–82 km/h, kunnes auton nopeus alkoi hidastua 75 km/h nopeudesta 13 sekuntia ja 190 metriä ennen törmäystä (kuvat 5 ja 6). Kohdassa, jossa linja-auto suistui tieltä, eli noin 60 metriä ennen pysähtymispaikkaa, sen nopeus oli noin 45–50 km/h (kuva 6).



Kuva 5. Linja-auton nopeus viimeisen törmäystä edeltäneen kahden minuutin aikana. Kuvaaja päättyy kiekolla näkyvään törmäysjälkeen.



Kuva 6. Linja-auton nopeus viimeisen törmäystä edeltäneen kolmen kilometrin matkalla. Kuvaaja päättyy kiekolla näkyvään törmäysjälkeen.

8. Linja-auton nopeus törmäyshetkellä

Ajopiirturiekolla näkyy nopeudella 33–37 km/h syntynyt törmäysjälki (kuva 7). Nopeus oli alenemassa ennen törmäystä.

Törmäys aiheutti nopeuspiirtoon aivan asteikon ala- ja ylärajoille ulottuvat piikit (kuva 2), jotka eivät siis kuvaa todellisia nopeuksia. Törmäyksessä piirturin kello pysähtyi.



Kuva 7. Törmäysjälki linja-auton ajopiirturikiekolla.

9. Linja-auton hidastuvuus törmäykseen päätyneessä jarrutuksessa

Linja-auton nopeus oli 25 sekuntia ja 460 metriä ennen törmäystä 82 km/h. Seuraavien 12–13 sekunnin aikana nopeus laski 75 km/h:iin kohdassa, josta oli 190 metriä törmäyspaikkaan. Keskimääräinen hidastuvuus tänä aikana oli noin $0,15 \text{ m/s}^2$, mikä viittaa siihen, ettei kuljettaja tänä aikana jarruttanut. Törmäykseen asti jatkunut vauhdin hidastuminen alkoi noin 12 sekuntia ja 190 m ennen törmäystä nopeudesta 75 km/h ja päättyi, kun nopeus oli 33–37 km/h. Keskimääräinen hidastuvuus tänä aikana oli noin $0,9 \text{ m/s}^2$. Kahden ensimmäisen sekunnin aikana ja noin 50 metrin matkalla hidastuvuus oli ilmeisesti vähän tätä suurempi (noin $1,2 \text{ m/s}^2$) ja viimeisen noin 10 sekunnin aikana ja 140 metrin matkalla vähän pienempi ($0,7\text{--}0,8 \text{ m/s}^2$).

10. Esitettyjen tietojen tarkkuus

Kellonajat ovat piirturin kellon aikoja. Piirturit oletetaan säädösten mukaan oikein kalibroituksi. Esitettävissä nopeustiedoissa ei ole voitu ottaa huomioon mahdollisia kalibrointivirheitä.

Piirturin nopeuspiirto näyttää pienimmillään nopeutta 14,2 km/h, kun sen pitäisi näyttää 6,0 km/h. Tästä pääteltiin, että suoraan ajopiirturikiekolta luettavat nopeudet ovat kauttaaltaan 8,2 km/h suurempia kuin todelliset nopeudet. Päätelmää tukee se, että piirtojälki nopeudenrajoitinta vasten ajettaessa on lähes saman verran (9 km/h) suurempi kuin oikein toimivan nopeudenrajoittimen mahdollistama enimmäisnopeus (100 km/h). Jos siis nopeudenrajoitin on likimain oikein säädetty, oletus ajopiirturin nopeuspiirron 8,2 km/h:n virheestä tuntuu uskottavalta.

Nopeuskäyrän minimi- ja maksimikohdissa sekä likimain tasaisen ajonopeuden kohdalla nopeustiedot pystytään yleensä lukemaan varsin tarkasti niin, että virhe on enintään $\pm 1 \text{ km/h}$.

Kiihtyvän tai hidastavan ajoneuvon nopeus- ja aikatietojen lukemista piirturikiekolta vaikeuttaa se, että piirtojäljet ovat silloin mikroskoopillakin katsottaessa lähes pystysuorassa. Kun piirtojäljen leveys vastaa ajassa noin 15 sekuntia ja piirtojäljen reunat ja pohja näkyvät mikroskoopissa usein rosoisina, lyhyen aikavälin keskimääräisiä hidastuvuuksia tai kiihtyvyyksiä ei ajopiirturikiekoilta yleensä pysty kovin suurella tarkkuudella määrittämään. Kiekolta luettavat hidastuvuudet (kiihtyvyydet) ovat sitä epävar-

mempia mitä lyhyemmän ajan kestäneistä vauhdin hidastamisista (kiihdyttämisistä) on kyse. Tässä tapauksessa, kun linja-auton törmäystä edeltänyt vauhdin hidastaminen kesti yli 10 sekuntia, hidastuvuuden suuruusluokka lienee kuitenkin oikea niin, että keskimääräisen $0,9 \text{ m/s}^2$ hidastuvuuden virheeksi arvioidaan enintään $\pm 30 \%$.

11. Yhteenveto

Linja-auton ajopiirturin nopeuspiirroksessa on yksi selvä törmäysjälki, joka on syntynyt kun auton nopeus oli 33–37 km/h. Törmäystä edelsi noin 190 metriä ja 12–13 sekuntia ennen törmäystä alkanut nopeuden aleneminen, jonka aikana auton keskimääräinen hidastuvuus oli noin $0,9 \text{ m/s}^2$.

Viimeinen törmäystä edeltänyt ajorupeama kesti noin 12 minuuttia ja oli noin 8,4 kilometrin pituinen. Sen aikana linja-auton nopeus oli suurimmillaan 81–82 km/h 25–55 sekuntia ja 450–1150 metriä ennen törmäystä.

Ajopiirturikiekko oli asennettu autoon samana päivänä klo 14:09. Sen jälkeen autolla oli ajettu useita, pisimmillään tunnin ja 50 minuutin ajorupeamia. Suurimmat yksittäiset nopeushuiput olivat 105 km/h. Kiekolla oli useita jaksoja, joilla autoa oli piirtojaljen tasaisuudesta päätellen ajettu nopeudenrajoittimen sallimalla enimmäisnopeudella, jolloin nopeus oli noin 101 km/h.

Ajopiirturi näytti pienimmillään nopeutta 14,2 km/h, kun oikea näyttämä olisi ollut 6,0 km/h, eli ajopiirturi näytti 8,2 km/h liian suurta nopeutta. Piirturikiekolla oli useita jaksoja, jolloin piirtojaljen tasaisuudesta päätellen oli ajettu vasten nopeudenrajoitinta, ja nopeus oli piirturin mukaan noin 109 km/h. Kun oletettiin nopeudenrajoittimen toimivan likimain oikein, päätettiin ajopiirturin näyttävän kauttaaltaan 8,2 km/h todellista suurempia nopeuksia. Esitetyissä luvuissa piirturikiekolta luettuja nopeuksia on korjattu tämän verran alaspäin.

Tutkimuspäällikkö
dipl.ins.

Heikki Kanner

Erikoistutkija
dipl.ins.

Veli-Pekka Kallberg

LÄHDELUETTELO

Seuraavat lähteet on tallioitu Onnettomuustutkintakeskukseen:

1. Päätös tutkinnan aloittamisesta B 2/2004 Y, Dnro 484/5Y, 30.12.2004
2. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan ajoneuvoteknisen jäsenen, liikenneteknisen jäsenen ja työsuojelutarkastajan tutkintalomakkeet liitteineen.
3. Linja-auton pääpiirustus.
4. Linja-auton aikataulu.
5. Tieliikelaitoksen antama selvitys tien säätilan kehittymisestä ennen onnettomuutta ja hoitotoimenpiteistä.
6. Tiesuunnitelmat onnettomuuskohtasta: suunnitelmakartta 19.10.1971, pituusleikkaus 27.10.1971 ja ohituskaistan suunnitelmakartta 4.4.1986.
7. Tietoja onnettomuushetken säästä: Ilmatieteen laitoksen lausunto / Hilppa Mylly, kelisääkameran kuvia, tiesääaseman mittaustuloksia sekä yleistä tietoa myrskyistä.
8. Salon seudun hätäkeskuksen hälytysseloste ja Varsinais-Suomen pelastuslaitoksen Onnettomuusseloste.
9. Valokuvia.
10. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 31/2005, Raskaan tieliikenteen turvallisuustilanne ja tutkimustarvekartoitus.
11. VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikan antama lausunto ajopiirturiekokosta, 31.1.2005, täydennetty 23.5.2005.
12. Tiehallinto: 1. Turun tiepiirin talvihoitoluokat 1.10.2004, 2. Teiden talvihoidon laatuvaatimukset 2001, 3. Tiehallinnon tilastoja 2/2004, Yleiset tiet 1.1.2004
13. Statens haverikommission (SHK), Ruotsi, Rapport RO 2001:04, Brand i buss efter trafikolycka i Fjärdhundra på länsväg 70, C län den 21 november 1998.
14. Väg- och transportforskninginstitutet, Ruotsi, VTI meddelande 884 – 2000, Tunga fordons däckanvändning, Effekter vid is/snövägslag.
15. Reittiä Helsinki – Salo – Turku koskevia linjaliikennelupa-asiakirjoja.
16. Ramboll, Tien 110 tieosan 26 pintakunnon analyysi paaluväliltä 600-1500, 18.4.2005
17. Lausunnot ja kommentit tutkintaselostusluonnoksesta.