

**LAPUAN JA TURENGIN JUNAONNETTOMUUKSIEN
TUTKINTALAUTAKUNTA**

TUTKINTASELOSTUS

**LAPUALLA 6. 12. 1986 JA TURENGISSA 12. 12. 1986
TAPAHTUNEISTA JUNAONNETTOMUUKSISTA**

SUURONNETTOMUUDEN TUTKINTASELOSTUS N:o 2/1986

Helsinki 1988

**LAPUAN JA TURENGIN JUNAONNETTOMUUKSIEN
TUTKINTALAUTAKUNTA**

TUTKINTASELOSTUS

**LAPUALLA 6. 12. 1986 JA TURENGISSA 12. 12. 1986
TAPAHTUNEISTA JUNAONNETTOMUUKSISTA**

SUURONNETTOMUUDEN TUTKINTASELOSTUS N:O 2/1986

Helsinki 1988

TUTKINTASELOSTUS LAPUAN JA TURENGIN JUNAONNETTOMUUKSISTA

S i s ä l l y s l u e t t e l o

	Sivu
1. Onnettomuuksien yleiskuvaus	1
1.1. Lapuan junaonnettomuus 6.12.1986	1
1.2. Turengin junaonnettomuus 12.12.1986	1
2. Onnettomuuksien tutkinta	3
2.1. Valtionrautateiden onnettomuuksien tutkintajärjestelmä	3
2.2. Lapuan junaonnettomuuden tutkinta	5
2.2.1. Piirihallinnon tutkija- lautakunta	5
2.2.2. Keskushallinnon tutkija- lautakunta	6
2.2.3. Poliisitutkinta	7
2.3. Turengin junaonnettomuuden tutkinta	7
2.3.1. Keskushallinnon tutkija- lautakunta	7
2.3.2. Poliisitutkinta	8
2.4. Suuronnettomuuksien tutkinnasta anne- tussa laissa (373/85) tarkoitetun tutkintalautakunnan asettaminen	8
2.5. Tutkintalautakunnan toiminta	9
2.5.1. Sihteeri	9
2.5.2. Kokoukset	9
2.5.3. Viranomais selvitykset	9
2.5.4. Työmarkkinajärjestöjen kuuleminen	10
2.5.5. Tutkintalautakunnan ja poliisin yhteistoiminta	10
2.5.6. Kenttätutkimukset ja kuulustelut	11

3.	Junaliikennettä ja -turvallisuutta koskevista säännöksistä ja määräyksistä	14
4.	Lapuan junaonnettomuus 6.12.1986	15
4.1.	Erikoispikajunan EP 57 kokoonpano ja kulku Helsingistä Seinäjoelle	15
4.2.	Rataosuus Seinäjoki - Lapua	15
4.3.	Olosuhteet Lapualla 6.12.1986	17
4.4.	Erikoispikajunan EP 57 kulku Seinäjoelta Lapuan ratapihalle	20
4.5.	Onnettomuuden aiheuttamat vahingot	23
4.6.	Junan miehistö, kauko-ohjaaja ja juna-suorittaja	23
4.7.	Veturin ohjaamon laitteet ja junan jarrut	26
4.7.1.	Junan kulun rekisteröintilaitteet	26
4.7.2.	Junan jarrut	26
4.7.2.1.	Jarrujärjestelmä	26
4.7.2.2.	Jarrujen tarkastus ennen onnettomuutta	27
4.8.	Junan kulun seuranta	28
4.8.1.	Seuranta valvomossa Seinäjoella	28
4.8.2.	Junan kulun seuranta sähköveturissa Srl	30
4.9.	Radiopuhelinjärjestelmät	31
4.9.1.	Yleiskuvaus radioverkkojen rakenteesta ja toiminnasta	31
4.9.2.	Yleiskuvaus kanavajaosta ja radion käytöstä	33
4.9.3.	Radioliikenteen rekisteröinti ja seuranta	35
4.9.4.	Linjaradion käyttö ja toiminta	36
4.10.	Vaihde- ja opastinturvalaitos	36
4.10.1.	Yleisesittely	36
4.10.2.	Toimintaesimerkkejä	37

4.11. Junasuorittaja ja kauko-ohjaaja	42
4.11.1. Junasuorittajan tehtävät	42
4.11.2. Kauko-ohjaajan tehtävät	43
4.12. Toimenpiteet onnettomuuden jälkeen	44
4.13. Onnettomuuspaikan ja kaluston tarkastus	46
4.14. Tehdyt tutkimukset	47
4.14.1. Junien kulkuun liittyvien merkin- töjen tarkastaminen	47
4.14.1.1. Lapuan liikennepaikalla merkityt tiedot	47
4.14.1.2. Junien kulkumerkinnät Seinäjoella	49
4.14.2. Kiekkopiirturin tarkastelut ja jarrutus	51
4.14.2.1. Veturin Srl n:o 3056 kiekkopiirturi	52
4.14.2.2. Kiekkopiirturin sähkö- jarrutusjäljen siirtyminen	57
4.14.3. Jarrujen käyttömahdollisuudet ja käyttö Lapualla	59
4.14.4. Radioliikenne	62
4.14.5. Rekonstruktioajot	64
4.14.6. Kauko-ohjauslaitteiston tarkas- telu	64
4.14.6.1. Viestityspeeriaate	64
4.14.6.2. Kauko-ohjaajan toiminta kulkuteitä turvattaessa	66
4.14.7. Turvatun junakulkutien purkau- tuminen	68
4.14.7.1. Poikkeama suunnittelu- perusteesta	68

4.14.7.2.	Esiopastinhavainnon jäl- keen tehdystä turvatun kulkutien muutoksesta	70
4.14.8.	Turvatun junakulkutien hätävarai- nen purkaminen (HP)	72
4.14.9.	Releet ja opastimien opasteet	74
4.14.9.1.	Turvalaitereleet	74
4.14.9.2.	Esiopastimen pysyvä vihreä valo	75
4.14.9.2.1.	Tukireleen "repsahta- neeksi" aja- teltu kosketin	76
4.14.9.2.2.	Esiopasti- meen liitty- viä tarkas- tuksia (vilk- kurele)	77
4.14.9.2.3.	Eristevika- tarkastelut pysyvän ja vilkkuvan valon ohjaa- vissa vir- tapiireissä	78
4.14.9.2.4.	Arvio esi- opastimen saamasta py- syvästä va- lostasta vilk- kuvan valon sijasta tar- kastelluissa yhden vian tapauksissa	82

4.14.9.3. Pääpastimen vihreä valo	84
4.14.10. Virransyötön tarkastelut	86
4.14.10.1. Tarkastelut Lapualla	86
4.14.10.2. Virransyöttö ja kulku- teiden turvaamiskyt- kennät	87
4.14.10.3. Lapuan Sähkö Oy:n il- moitus sähkönjakelu- häiriöistä	88
4.15. Työtilanne joulukuussa 1986 ja huolto- toiminta	88
4.16. Pelastustoiminta	89
4.16.1. Ilmoitukset	89
4.16.2. Pelastustoimintaan osallistuneet viranomaiset ja yksiköt	90
4.16.3. Pelastustoiminnan kulku	90
4.17. Tutkintalautakunnan arvio onnettomuudesta	91
4.17.1. Tapahtumien kulku	91
4.17.2. Yhteenveto	93
5. Turengin junaonnettomuus 12.12.1986	94
5.1. Junien kokoonpano ja kulku	94
5.2. Rataosuus Hämeenlinna-Turenki	97
5.3. Olosuhteet Turengissa	98
5.4. Onnettomuuden aiheuttamat vauriot	98
5.5. Junamiehistöt ja junasuorittajat	98
5.6. Veturien ohjaamon laitteet ja junien jarrut	99
5.7. Junan kulun seuranta	100
5.8. Radiopuhelinjärjestelmä	100
5.8.1. Linjaradioverkko rataosalla Helsinki-Tampere	100
5.8.2. Linjaradion käyttö ja toiminta	102
5.8.3. Radioliikenteen rekisteröinti ja seuranta	103

5.9. Suojastuslaitteet sekä Harvialan ja Turengin releasetinlaitokset	104
5.10. Onnettomuuspaikan ja kaluston tarkastus	107
5.11. Yksityiskohtaiset tutkimukset	109
5.11.1. Junien sijaintikuva	109
5.11.2. Esiopastimen EoB tarkastelut	110
5.11.3. Suojastusopastimen 96 tarkastelut	115
5.11.4. Suojastusopastimen 98 tarkastelut	121
5.11.5. Suojastusopastimen 100 tarkastelut	125
5.11.6. Raidevirtapiirien tarkastelut	129
5.11.7. Turengin ja Harvialan releiden virransyötön tarkastelut	135
5.11.8. Rekonstruktioajo	136
5.12. Työtilanne joulukuussa 1986 ja huolto-toiminta	137
5.13. Pelastustoiminta	138
5.13.1. Ilmoitukset	138
5.13.2. Pelastustoimintaan osallistuneet viranomaiset ja yksiköt	138
5.13.3. Pelastustoiminnan kulku	138
5.14. Tutkintalautakunnan arvio onnettomuudesta	140
5.14.1. Olosuhteet ja tilanne ennen onnettomuutta	140
5.14.2. Onnettomuus	141
5.14.3. Yhteenveto	143
6. Tutkintalautakunnan suositukset	144
6.1. Turvalaitteet	144
6.2. Junan kulun ja radioliikenteen rekisteröinti	145
6.2.1. Kulun rekisteröinti	145

6.2.2. Radioliikenteen rekisteröinti	146
6.3. Radion käyttö ja merkitys rautatie- liikenteen hoidossa	147
6.4. Onnettomuuksien tutkinta	148
6.5. Poikkeuksellisista tilanteista tie- dottaminen	149

7. Liitteet

8. Asiakirja-aineisto

- 8.1. Valtionrautateiden turvalaitetekniikkaan
perehdyttävä aineisto
- 8.2. Sekä Lapuan että Turengin onnetto-
muuksia koskeva aineisto
- 8.3. Lapuan onnettomuutta koskeva aineisto
- 8.4. Turengin onnettomuutta koskeva aineisto
- 8.5. Videonauhoitukset
- 8.6. Valokuvat

1. Onnettomuuksien yleiskuvaus

1.1. Lapuan junaonnettomuus 6.12.1986

Onnettomuus tapahtui Lapualla, joka on noin 20 km Seinäjoelta pohjoiseen.

Helsingistä Ouluun matkalla ollut erikoispikajuna EP 57 (matkustajien lukumäärä Seinäjoelta lähdettäessä noin 200 henkilöä) ohjautui lauantaina 6.12.1986 kello 20.23 Lapuan ratapihalla vaihteissa n:o 1 ja 3 sivulle ja putosi kiskoilta. Veturin etummainen teli pysyi kiskoilla. Takimmainen teli oli ilmeisesti pudonnut välittömästi vaihteen n:o 3 jälkeen kiskoilta ja kulkenut pölkkyjen päällä asemalle saakka. Kaikki seitsemän matkustajavaunua suistuivat kiskoilta, mutta pysyivät pystyssä. Veturin ja vaunujen sijainti suistumisen jälkeen on esitetty kuvassa 1.1:1.

Onnettomuudessa loukkaantuivat lievästi ravintolavaunun keittäjä ja tarjoilija.

Junasta rikkoutui sähköveturi ja vaunujen alustarakenteisiin aiheutui vaurioita. Rata rikkoontui noin 230 m matkalta eli raiteet I ja II sekä seisontaraiteet 3 ja 4. Neljä vaihdetta vaurioitui. Lisäksi aiheutui vaurioita turva- ja sähköistyslaitteisiin. Vaurioiden kokonaiskustannukset olivat noin 1,6 milj. mk.

1.2. Turengin junaonnettomuus 12.12.1986

Onnettomuus sattui Janakkalan kuntaan kuuluvassa Turengissa, joka on noin 30 km Hämeenlinnasta etelään.

Tavarajuna n:o 3698 (jäljempänä juna 1) Seinäjoelta Helsinkiin lähti Hämeenlinnan asemalta perjantaina 12.12.1986 kello 03.38. Juna oli erikoisjuna, jossa oli dieselveturi

ja viisi Lapuan junaonnettomuudessa 6.12.1986 vaurioitunutta vaunua.

Tavarajuna n:o 3608 (jäljempänä juna 2) Tampereelta Riihimäelle (sähköveturi ja 32 vaunua) ohitti Hämeenlinnan aseman kello 04.06.

Tavarajuna n:o 4012 (jäljempänä juna 3) Seinäjoelta Riihimäelle (sähköveturi ja 35 vaunua) ohitti Hämeenlinnan aseman kello 04.17.

Junan 1 suurin sallittu nopeus oli 30 km/h vaurioituneiden vaunujen takia. Sen saavuttua Turengin ratapiha-alueelle lähestyi juna 2 noin 30 km/h nopeudella Turengin ratapihaa noin 2 km päässä. Juna 3 lähestyi Turengin asemaa noin 70 km/h nopeudella saavuttaen junan 2 kello 04.25 ja törmäten sen perään noin 2 km Turengin asemalta pohjoiseen.

Törmäyksessä juna 2 katkesi kolmeen osaan. Näistä veturista päin lukien ensimmäinen ja toinen osa pysyivät kiskoilla ja niiden välinen etäisyys oli törmäyksen jälkeen noin 60 m. Toisen ja kolmannen, pahoin vaurioituneen kaksi vaunua käsittäneen osan, välinen etäisyys oli myös noin 60 m.

Junasta 3 suistui veturi raiteen sivuun. Junan yhdeksän ensimmäistä vaunua suistui kiskoilta muodostaen radalle junan 2 kahden viimeisen vaunun kanssa yhtenäisen rökkiön.

Junan 3 veturinkuljettaja ja koneapulainen loukkaantuivat lievästi.

Rata vaurioitui noin 100 metrin matkalta. Suistuneet vaunut sekä veturi vaurioituivat samoin kuin junassa 3 lastina ollutta sotilaskalustoa sekä osa tavaravaunuista. Vaurioiden kokonaiskustannukset olivat Valtionrautateiden osalta lähes 5 milj. mk.

2. Onnettomuuksien tutkinta

2.1. Valtionrautateiden onnettomuuksien tutkintajärjestelmä

Valtionrautateilla (VR) sattuvien onnettomuuksien tutkimista varten on kussakin rautatiepiirissä tutkijalautakunta, joka turvallisuusyksikön päällikön (aikaisemmin liikenneosaston päällikön) määräyksestä tutkii rautatiepiirinsä alueella sattuneiden onnettomuuksien ja vaurioiden teknillisiä syitä. Tämän piirihallinnon tutkijalautakunnan jäsenet ovat pysyviä ja heillä on henkilökohtaiset pysyvät varajäsenet. Joulukuussa 1986 rautatiepiirejä oli seitsemän.

Onnettomuuksien tutkimista varten on rautateilla myös keskushallinnon edustajista koottu onnettomuuksien ja vaurioiden teknillisiä syitä tutkiva lautakunta. Lautakunnan tehtävänä on asettamiskirjeensä mukaisesti "tutkia, onko ja missä määrin radan, turvalaitteiden, liikkuvan kaluston taikka muiden laitteiden tai välineiden teknillinen kunto ollut syynä onnettomuus- tai vauriotapaukseen taikka vaurioista aiheutuneiden vahinkojen määrään. Lautakunta ei käsittele henkilöiden mahdollista syyllisyyttä".

Keskushallinnon tutkijalautakunnan tutkittaviin kuuluvat ensi sijassa vakavimmat onnettomuus- ja vauriotapaukset VR:llä ja pääsääntöisesti kaikki henkilöliikenteessä sattuneet onnettomuus- ja vauriotapaukset.

Lapuan ja Turengin onnettomuuksien tapahtuessa oli keskushallinnon tutkijalautakunta asetettu kirjeellä 4.1.1977/RH 229/030/76. Tämän päätöksen on sittemmin korvannut rautatiehallituksen päätös 8.6.1987/RH 3/030/87.

Aikaisemmin liikenneosaston päällikkö tai hänen määräämänsä virkamies ratkaisi, mitä onnettomuus- tai vauriotapauk-

sia keskushallinnon tutkijalautakunta määrättiin tutki-
maan. Voimassa olevan rautatiehallituksen päätöksen mukaan
tutkijalautakunnan asettamisesta päättää (mainitussa jär-
jestyksessä) turvallisuusyksikön päällikkö, käyttöryhmän
päällikkö tai käyttöyksikön päällikkö.

Lautakunnan on annettava tutkimuksen tulokset sisältävä
pöytäkirja rautatiehallitukselle.

Lautakunta on nelijäseninen ja siihen kuuluu asiantuntija
seuraavilta rautatietekniikan alueilta: radan rakenne, ra-
dan turvalaitteet, liikkuvan kaluston jarrulaitteet ja
liikkuva kalusto muilta osin. Tutkijalautakunnan jäsenet
ovat pysyviä ja heillä on henkilökohtaiset pysyvät varajä-
senet. Lautakunta voi käyttää apunaan asiantuntijoita.
Lautakunnan on lisäksi kuultava VR:n ammattijärjestöjen
edustajia.

Pysyvien jäsenten lisäksi voidaan lautakuntaan nimetä on-
nettomuuden laadusta riippuen myös muita asiantuntijoita,
myös VR:n ulkopuolisia asiantuntijoita.

Tutkimusten jouduttamiseksi on sovittu, että niissä ta-
pauksissa, joissa keskushallinnon tutkijalautakunta on
määrätty tutkimaan onnettomuutta, myös piirihallinnon tut-
kijalautakunta aloittaa toimintansa paikalla mahdollisim-
man pian ja avustaa keskushallinnon lautakuntaa varsinkin,
jos onnettomuus on sattunut kaukana Helsingistä.

Piirihallinnon tutkijalautakunta antaa tutkimustuloksensa
keskushallinnon tutkijalautakunnalle, jos sellainen on
asetettu, joka puolestaan laatii tutkimustulokset sisältä-
vän pöytäkirjan rautatiehallitukselle.

Edellä mainittujen teknillisiä syitä tutkivien lautakun-
tien lisäksi on kussakin rautatiepiirissä henkilötutkinta-
asioita hoitava kuulustelija, joka rautatiepiirin päälli-

kön alaisena toimittaa tarvittavat kuulustelut edellä mainituista lautakunnista riippumatta. Kuulustelut suoritetaan VR:n omien tutkintamääräysten mukaisesti ja luonteeltaan ne vastaavat poliisin liikenneonnettomuuden johdosta suorittamia kuulusteluja. Tällaiset henkilökuulustelut tehdään pääsääntöisesti kaikissa onnettomuustapauksissa lukuunottamatta niitä tapauksia, joissa onnettomuuden tutkinnan suorittaa poliisi.

2.2. Lapuan junaonnettomuuden tutkinta

2.2.1. Piirihallinnon tutkijalautakunta

Piirihallinnon tutkijalautakunnan puheenjohtaja insinööri Pekka Suhonen sai tiedon Lapuan onnettomuudesta 6.12.1986 kello 21.00 ja tutkijalautakunta oli koossa noin kello 22.00. Lautakunta aloitti liikkuvan kaluston, radan ja turvalaitteiden tutkimukset 7.12.1986 kello 7.50. Tutkimuksia jatkettiin 8.12.1986.

Piirihallinnon tutkijalautakuntaan kuuluivat puheenjohtajana insinööri Pekka Suhonen (rata ja sen laitteet), sihteerinä yliteknikko Viljo Haikola (vetokalusto) ja teknikko Juhani Latva-Somppi (vaunukalusto). Paikallinen tutkijalautakunta otti yhteyttä keskushallinnon tutkijalautakunnan turvalaiteasiantuntijaan ratainsinööri Kalevi Häkikiseen 7.12.1986 kello 10.00 saadakseen ohjeita tutkinnan suorittamiseksi.

Piirihallinnon tutkijalautakunta tutki veturin laitteet, mittasi vaihteen n:o 1 sekä hankki onnettomuushetken sää-tiedot Kauhavan Ilmasotakoulun sääpalvelusta (asiak. 22). Kauko-ohjaajan ja eri junien kuljettajien välisestä radioliikenteestä on tehty kaksi selvitystä (asiak. 30 ja 31).

Paikallinen tutkijalautakunta kuuli ammattijärjestöjen edustajia (Rautatieläisten Liitto ry., Rautatievirkkamiesliitto ry. ja Veturimiesliitto ry.).

2.2.2. Keskushallinnon tutkijalautakunta

Lapuan onnettomuuden tapahduttua 6.12.1986 VR ei pitänyt onnettomuutta aluksi vakavana eikä nimennyt tutkintaan keskushallinnon tutkijalautakuntaa. Rautatiehallitus asetti sen sunnuntai-iltana 7.12.1986. Lautakunnan puheenjohtajana oli ratainsinööri Seppo Kähkönen. Tutkijalautakunnasta koneinsinööri Harri Leppänen, koneinsinööri Hannu Tolamo, ratainsinööri Kalevi Häkkinen ja ratainsinööri Yrjö Tuovinen tutustuivat onnettomuuspaikkaan maanantaina 8.12.1986 kello 11.30 alkaen. Keskushallinnon tutkijalautakunta kuuli paikallista tutkijalautakuntaa ja tutustui sen tekemiin tutkimuksiin. Lautakunta tutustui radan ja kaluston vaurioihin ja aloitti Lapuan aseman turvalaitteiden tutkimukset. Lisäksi lautakunta tarkasti vaihteen n:o 1 kielien ja tukikiskojen väliset välykset.

Turvalaitemittauksia jatkettiin Lapualla ja veturin nopeuskiekon merkinnät tarkastettiin. Lautakunta pyysi poliisitutkintapöytäkirjat kuljettajien kuulusteluista. Lautakunta tarkastutti vaunujen jarrut Seinäjoen varikolla ja päätti tarkastuttaa veturin jarrut Seinäjoella ja veturissa olevan junajarrun venttiilin (kuljettajaventtiili) Pasisilan konepajalla.

Tutkijalautakunnat sopivat, että piirihallinnon tutkijalautakunta antaisi tutkimuksista selonteon muistion muodossa (asiak. 22) ja keskushallinnon tutkijalautakunta siirtyi jatkamaan työtään Helsinkiin. Lapualla ja Seinäjoella teetettiin lisäselvityksiä, jotka koskivat nopeusmerkkien sijaintia, puherekisterilaitteen taltioimaa radioliikennettä sekä linjaradioverkossa mahdollisesti olutta toimintahäiriötä.

2.2.3. Poliisitutkinta

Lapuan junaonnettomuuden poliisitutkinnan toimitti Lapuan nimismiespiiri. Poliisitutkintapöytäkirja, joka on tämän raportin asiakirjoissa (asiak. 20) ja josta jäljempänä käytetään lyhennettä ptpk, on ollut tutkintalautakunnan käytössä.

2.3. Turengin junaonnettomuuden tutkinta

2.3.1. Keskushallinnon tutkijalautakunta

Turengin junaonnettomuutta tutkimaan määrättiin keskushallinnon tutkijalautakunta. Sen puheenjohtajana oli ratainsinööri Seppo Kähkönen. Muina jäseninä olivat ratainsinööri Kalevi Häkkinen (radan turvalaitteet), koneinsinööri Hannu Tolamo (liikkuvan kaluston jarrulaitteet), koneinsinööri Harri Leppänen (liikkuva kalusto jarrulaitteita lukuunottamatta) ja ratainsinööri Yrjö Tuovinen (radan rakenne).

Tutkijalautakunta saapui onnettomuuspaikalle 12.12.1986 kello 10.25.

Paikalla tutkittiin alustavasti rata, turvalaitteet ja liikkuva kalusto. Lisäksi tutkittiin Turengin opastinturvalaitosta sekä Hämeenlinnan ratapihalle siirretyn junan 3 vaurioitumattoman osan jarrujen toiminta. Tutkimuksia täydennettiin myöhemmin opastinturvalaitoksen ja junan 3 veturin jarru- ja turvalaitteiden ("kuolleen miehen laite") osalta. Lisäksi tutkitutettiin junan 3 veturin valonheittimen polttimo Instrumentointi Oy:llä Tampereella (asiak. 68). VR:n tutkijalautakunnan teettämät selvitykset ja suoritettut tutkimukset ovat raportin asiakirjoissa ja ovat olleet tutkintalautakunnan käytettävissä.

2.3.2. Poliisitutkinta

Turengin onnettomuuden teknisen poliisitutkinnan suoritti Hämeenlinnan poliisilaitos ja osan kuulusteluista toimitti Janakkalan nimismiespiiri. Kuulustelupöytäkirjat ovat olleet lautakunnan käytössä ja ovat asiakirjoissa (52).

2.4. Suuronnettomuuksien tutkinnasta annetussa laissa (373/85) tarkoitettun tutkintalautakunnan asettaminen

Valtioneuvosto asetti 18.12.1986 suuronnettomuuksien tutkinnasta annetun lain (373/85) mukaisen tutkintalautakunnan tutkimaan Lapualla 6.12.1986 ja Turengissa 12.12.1986 tapahtuneita junaonnettomuuksia.

Tutkintalautakunnan puheenjohtajana on toiminut toimistopäällikkö Hannu Ollamo sisäasiainministeriöstä, varapuheenjohtajana lainsäädäntöneuvos Hannu Koskinen oikeusministeriöstä, jäseninä erikoistutkijat Christer Englund ja Juho Farin Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta, ratainsinööri Seppo Kähkönen rautatiehallituksesta ja rikoskomisario Harri Rahikka keskusrikospoliisista.

Kumpaakaan onnettomuutta ei sinänsä voida pitää suuronnettomuutena, koska niissä kummassakin loukkaantui vain kaksi henkilöä lievästi. Aineelliset vahingot sen sijaan olivat huomattavat. Suuronnettomuuksien tutkinnasta annetun lain nojalla voidaan kuitenkin tutkia myös suuronnettomuuden vaaratilanne, eli tilanne, jossa suuronnettomuuden vaara on ollut ilmeinen.

Molemmissa onnettomuuksissa oli se yhteinen piirre, että ne tapahtuivat suojastetuilla rataosuuksilla. Tällainen vaaratilanteiden harvinainen kasaantuminen teki perusteluksi tutkia onnettomuuksien tekniset ja inhimilliset syyt mahdollisimman perusteellisesti. Lain mukaan tutkintalau-

takunnan on tutkimustensa perusteella esitettävä myös tarpeelliset suositukset turvallisuuden parantamiseksi ja onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi.

Kuten edellä jaksoissa 2.1.- 2.3. on selostettu Valtionrautatieteiden oma tutkintajärjestelmä sekä poliisi olivat aloittaneet kummankin onnettomuuden tutkinnan. Valtioneuvoston asettama oikeusministeriön yhteydessä toimiva suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunta oli lisäksi alusta alkaen seurannut onnettomuuksien tutkintaa sen varalta, että tutkintalautakunta asetettaisiin.

2.5. Tutkintalautakunnan toiminta

2.5.1. Sihteeri

Tutkintalautakunta otti oikeusministeriön annettua sille luvan sivutoimiseksi sihteeriksi suuronnettomuustutkinnan suunnittelukunnan sihteerin Pirjo Valkama-Joutsenen.

2.5.2. Kokoukset

Tutkintalautakunta on pitänyt 57 kokousta.

2.5.3. Viranomais selvitykset

Lautakunta on työnsä eri vaiheissa saanut selvityksiä seuraavilta Valtionrautateiden edustajilta: yliteknikko [REDACTED], turvalaitejaoston päällikkö [REDACTED], insinööri [REDACTED], insinööri [REDACTED], koneinsinööri [REDACTED], koneinsinööri [REDACTED], turvallisuusjaoston päällikkö [REDACTED], koneinsinööri [REDACTED] ja koneinsinööri [REDACTED].

2.5.4. Työmarkkinajärjestöjen kuuleminen

Suuronnettomuuksien tutkinnasta annetun asetuksen 16 §:n mukaan tutkintalautakunnan on mahdollisuuksien mukaan tutkinnan kestäessä annettava vahinkoa kärsineille, surmansa saaneiden lähiomaisille sekä - milloin onnettomuus on sattunut työpaikalla - asianomaisten työmarkkinajärjestöjen edustajille tietoa tutkinnan kulusta sekä tilaisuus esittää käsityksensä tutkintaan mahdollisesti vaikuttavista seikoista.

Tutkintalautakunta on kuullut työmarkkinajärjestöjen edustajia kaksi kertaa. Kuultavina olivat 12.1.1987 Rautateiden Insinöörit ry:n, Rautatieläisten Liitto ry:n, Rautatievirkamiesliitto ry:n ja Veturimiesliitto ry:n edustajat ja 12.5.1987 Rautateiden Insinöörit ry:n, Rautatieläisten Liitto ry:n, Rautatievirkamiesliitto ry:n, Veturimiesliitto ry:n ja VR-tekniset ry:n edustajat.

2.5.5. Tutkintalautakunnan ja poliisin yhteistoiminta

Kuten edellä on kerrottu, Lapuan 6.12.1986 tapahtuneen junaonnettomuuden poliisitutkinnan toimitti pääosin Lapuan nimismiespiiri. Tutkintalautakunnan jäsenet ovat toimittaneet eräitä lisäkuulusteluja tai olleet läsnä uudelleenkuulusteluissa. Lapuan nimismiespiirin esitutkintapöytäkirja on tämän tutkintaselostuksen asiakirjoissa (asiak. 20).

Turengin 12.12.1986 tapahtuneen junaonnettomuuden teknisen poliisitutkinnan heti onnettomuuden tapahduttua suoritti Hämeenlinnan poliisilaitos. Osan kuulusteluista toimitti Janakkalan nimismiespiiri, osan tutkintalautakunnan poliisijäsen lautakunnan jäsenten avustamana. Kuulustelupöytäkirjat ovat tämän tutkintaselostuksen asiakirjoissa (asiak. 52 ja 53).

2.5.6. Kenttätutkimukset ja kuulustelut

Suuronnettomuuksien tutkinnasta annetun asetuksen 4 §:n 2 momentin mukaan tutkintalautakunta saa valtuuttaa puheenjohtajan tai muun jäsenensä suorittamaan määrätyn tutkintatehtävän.

Lautakunnan päätöksillä sen puheenjohtaja ja jäsenet ovat yhdessä tai erikseen jäljempänä mainittujen viranomaisten kanssa toimittaneet seuraavat tutkimukset:

1987

5.1.1987. Koko tutkintalautakunta kuuli Seinäjoella Lapuan nimismiespiirin poliisia, Seinäjoen kauko-ohjaaja [REDACTED] ja junaturvallisuusmies [REDACTED] sekä tutustui Seinäjoen rautatieaseman kauko-ohjaamon toimintaan ja laitteisiin. Samoin kuultiin ratapäällikkö [REDACTED] ja rata-aluepäällikkö [REDACTED]. Tutkintalautakunta tutustui rataosuuteen Ruha-Lapua, jonka keskusrikospoliisin rikosylikonstaapelit [REDACTED] ja [REDACTED] kuvasivat videonauhalle. Rataa ja sen turvalaitteita selosti ratainsinööri [REDACTED].

Lapualla lautakunta tutustui onnettomuuden tapahtumapaikkaan ja Lapuan aseman releasetinlaitteisiin. Lautakunnan jäsen Kähkönen oli läsnä poliisin toimittamassa veturinkuljettaja [REDACTED] ja liikenneohjaaja [REDACTED] täydentävässä kuulustelussa.

6.1.1987. Koko tutkintalautakunta kuuli Hämeenlinnassa Riihimäen varikon päällikkö [REDACTED] ja raivauspäällikkö [REDACTED]. Jäsenet Rahikka ja Kähkönen toimittivat veturinkuljettaja [REDACTED] ja veturinlämmittäjä [REDACTED] täydentävät kuulustelut ja jäsen Koskinen oli läsnä koneapulainen [REDACTED] ja veturinkuljettaja [REDACTED] täydentävässä kuulustelussa.

Tutkintalautakunta tutustui rataosaan Hämeenlinna-Turenki, jonka kuvasivat videonauhalle keskusrikospoliisin rikosylikonstaapelit [REDACTED] ja [REDACTED]. Rataa ja sen turvalaitteita selosti ratainsinööri [REDACTED].

7.1.1987. Jäsen Rahikka toimitti kapteeni [REDACTED] kuulustelun Satakunnan lennostossa Pirkkalassa.

12.1.1987. Lautakunta järjesti rataosuudella Seinäjoki-Lapua rekonstruktioajon sähköveturi Srl:llä. Sen kuvasivat videonauhalle keskusrikospoliisin rikosylikonstaapelit [REDACTED] ja [REDACTED] ratainsinööri [REDACTED] avustamana.

23.1.1987. Jäsen Rahikka ja varapuheenjohtaja Koskinen toimittivat liikenneohjaaja [REDACTED] ja liikenneohjaaja [REDACTED] täydentävät kuulustelut oikeusministeriössä.

27.1.1987. Lautakunta järjesti Turengin junaonnettomuuden rekonstruktioajon ratavälillä Hämeenlinna-Turenki. Rekonstruktioajossa käytettiin kahta tavarajunaa (junat 1 ja 2) ja yhtä veturia (juna 3). Rekonstruktioajon kuvasivat junista 2 ja 3 videonauhalle rikosylikonstaapelit [REDACTED] ja [REDACTED] keskusrikospoliisista. Ratainsinööri [REDACTED], lainsäädäntöneuvos [REDACTED] ja koneinsinööri [REDACTED] avustivat.

10.2.1987. Jäsen Rahikka ja varapuheenjohtaja Koskinen toimittivat veturinlämmittäjä [REDACTED] kuulustelun Tampereen poliisiasemalla.

11.2.1987. Jäsenet Englund ja Farin osallistuivat koeajoon veturilla Srl n:o 3056 ratavälillä Helsinki-Kerava.

18.2.1987. Jäsen Rahikka ja varapuheenjohtaja Koskinen toimittivat asetinlaitemies [REDACTED], asetinlaite-

mies [REDACTED] ja liikenneohjaaja [REDACTED]
kuulustelun.

18.2.1987. Jäsenet Englund ja Farin osallistuivat koeajoon junan EP 57 veturissa Srl n:o 3056 välillä Tampere-Kokkola.

20.2.1987. Jäsen Rahikka ja varapuheenjohtaja Koskinen toimittivat liikenneohjaaja [REDACTED] kuulustelun Toijalan asemalla.

13.5.1987. Jäsenet Englund ja Farin tarkastivat Lapuan vaihde- ja opastinturvalaitoksen kytkentöjä yhdessä ratainsinööri [REDACTED] ja paikallisen turvalaitehenkilöstön kanssa.

27.5.1987, 29.5.1987, 1.6.1987, 2.6.1987 ja 15.6.1987. Jäsen Farin tarkasti Turengin ja Harvialan raidevirtapiirejä yhdessä paikallisen turvalaitehenkilöstön kanssa.

29.10.1987. Jäsenet Englund ja Farin tutkivat Lapuan releasetinlaitoksen kytkentöjä yhdessä ratainsinööri [REDACTED] ja paikallisen turvalaitehenkilöstön kanssa.

1988

6.1.1988 ja 7.1.1988. Jäsenet Englund ja Farin tutkivat Turengin ja Harvialan releasetinlaitosten kytkentöjä yhdessä paikallisen turvalaitehenkilöstön kanssa.

3. Junaliikennettä ja -turvallisuu­ta koskevista säännök­ sistä ja määräyksistä

Valtionrautateiden hallinnosta 22 päivänä helmikuuta 1985 annetun ja vielä onnettomuuksien tapahtumahetkellä voimas­sa olleen asetuksen (210/85) 1 §:n mukaan Valtionrautatei­den (jäljempänä VR) tehtävänä on harjoittaa rautatieli­kennettä ja muuta VR:n kuljetuksiin liittyvää palvelutoi­mintaa sekä huolehtia valtion ratojen ja niihin kuuluvien rakennusten ja laitteiden rakentamisesta ja ylläpidosta. Asetuksen 2 §:n mukaan VR:n toimintaa johtaa liikennemi­nisteriön alaisena keskusvirastona rautatiehallitus ja yleisinä piirihallintoyksikköinä toimivat rautatiehalli­tuksen alaiset rautatiepiirit.

Edellä mainitun asetuksen nojalla annetaan junaturvalli­suutta koskevat määräykset ja ohjeet junaturvallisuu­ssä­ännössä (Jt), junaturvallisuu­ssä­ännön soveltamisohjeissa (Jto) sekä junaturvallisuu­ssä­äntöön liittyvissä teknilli­sis­sä määräyksissä ja ohjeissa (Jtt). Junaturvallisuu­ta koskevia määräyksiä annetaan lisäksi paikallisissa turval­lisuus­määräyksissä.

Rautatien käytöstä aiheutuvasta vahingosta säädetään rau­tatienkäytöstä johtuvan vahingon vastuusta 19 päivänä hel­mikuuta 1898 annetussa laissa.

4. Lapuan junaonnettomuus 6.12.1986

4.1. Erikoispikajunan EP 57 kokoonpano ja kulku Helsingistä Seinäjoelle

Erikoispikajuna EP 57 Lapponia lähti lauantaina 6.12.1986 aikataulun mukaisesti kello 16.00 Helsingistä Tampereen, Parkanon ja Seinäjoen kautta kohti Oulua.

Junan kokoonpano oli seuraava:

- sähköveturi Srl n:o 3056 (ohjaamo 2 kulkusuuntaan),
- makuuvaunu ja
- kuusi päivävaunua, joista toiseksi viimeisenä ravintolavaunu.

Junan kokonaispaino vetureineen oli noin 400 t, pituus vetureineen 200 m sekä akseliluku vetureineen 32.

Helsingin ja Seinäjoen välillä oli junassa ns. Seinäjoen junamiehistö, veturinkuljettaja [REDACTED] ja koneapulainen [REDACTED].

Junan EP 57 suurin sallittu nopeus oli 140 km/h, jonka mukaan määräytyi muun muassa junan kokoonpano ja junan jarrutuskyky.

Juna jäi lumituiskun aiheuttaman vaihteen toimintahäiriön vuoksi aikataulustaan jälkeen Tampereen ja Parkanon välillä rataosuudella, Karhejärvellä, ja saapui Seinäjoelle 35 minuuttia myöhässä kello 20.00.

4.2. Rataosuus Seinäjoki - Lapua

Seinäjoen ja Lapuan välisen rataosuuden pituus oli noin 23,1 km ja se oli jatkuvaksihitsatuilla kiskoilla varustettua rataa, jossa oli betoniratapölkyt ja sepelöity tukikerros (C₂-rataa) sekä raskaat kiskot 54 kg/m (K54). Ra-

taisuus oli VR:n luokituksen mukaan raide- ja turvalaite-tekniisesti korkealuokkaista. Suurin sallittu nopeus radalla oli 140 km/h. Lapuan ratapihan eteläpäässä (km 440,6 - km 440,8) oli kaarteesta johtuva nopeusrajoitus 120 km/h. Kyseinen rataosuus oli yksiraiteinen, sähköistetty ja suojastettu sekä kauko-ohjattu. Suojavälien pituus oli Seinäjoki-Lapuan suunnassa 1,2 - 3,2 km.

Merkintä "km 440,6 - km 440,8" määrittelee Lapuan ratapihan eteläpään etäisyyden Helsingissä olevasta nollapistestä.

Kauko-ohjauskeskus sijaitsi Seinäjoella, jossa ohjauspöydän ääressä kauko-ohjaaja valvoi ja ohjasi junaliikennettä kauko-ohjatuilla ja suojastetuilla rataosuksilla Seinäjoki-Kokkola ja Kokkola-Ylivieska sekä toimi junaohjaajana suojastamattomilla ja ilman kauko-ohjausta olevilla rataosuksilla Seinäjoki-Vaasa ja Seinäjoki-Haapamäki. Kahdella viimeksi mainitulla osuudella oli eräillä asemilla juna-suorittajat.

Kauko-ohjaus on liikenteenhoito- ja turvalaitejärjestelmä, jonka avulla yksi henkilö, kauko-ohjaaja, voi keskitetysti kääntää vaihteet ja turvata kulkutien useilla eri liikennepaikoilla. Kauko-ohjattu rata on suojastettu. Kauko-ohjattula radalla ei ole junasuorituspaikkoja.

Suojastettu rata on rata, jolla liikenne on turvattu opastimin, joiden antamat opasteet riippuvat siitä, onko turvattu rataosuus vapaa vaiko ei.

Suojaväli on suojastetulla radalla saman kulku-suunnan liikennettä turvaavan, peräkkäisen pää- tai suojastusopastimen välinen rataosuus. Lähtö-opastimen ja suojastusopastimen välinen rataosuus on suojaväli vain silloin, kun suojastusopastimella on esiopastin.

Lapuan liikennepaikan eteläpuolella ollut tulo-opastimen esiopastin sijaitsi 1876 m ennen vaihdetta n:o 1. Sekä tulo-opastin että samassa mastossa oleva pohjoispään lähtö-

opastimien esiopastin olivat noin 680 m vaihteesta n:o 1 etelään.

Nopeusrajoitus 120 km/h alkoi noin 150 m ennen mainittua vaihdetta n:o 1. Nopeusrajoitusmerkki sijaitsi noin 600 m ennen rajoituksen alkua (Jtt 2.7.).

Lapuan paikallisissa turvallisuusmääräyksissä pääkulkutiekseksi oli määrätty kulkutie ratapihan itäreunaa kulkevan raiteen 5 kautta, jossa suurin sallittu nopeus oli 120 km/h.

Lapuan liikennepaikalle etelästä saapuvista junista ns. ohikulkujunat ohjattiin yleensä sivuuttamaan liikennepaikka pääraiteen (raide 5) kautta ja ns. pysähdysjunat poikkeavalle raiteelle käännetyistä vaihteesta n:o 1 (3 ja 11) I- raiteelle, joka oli lähinnä asemarakennusta, tai II- raiteelle. Pohjoisesta (Rajaperkiön liikennepaikan kautta) tulleet junat ohjattiin joko pääraidetta tai poikkeavalle raiteelle käännetyistä vaihteesta n:o 2 (ja 4) I- tai II- raiteelle (kuvat 4.10:1 ja 4.10:2).

Koska rataosuus Seinäjoki-Oulu oli kauko-ohjattu, ei Lapuan liikennepaikka ollut junasuorituspaikka.

4.3. Olosuhteet Lapualla 6.12.1986

Runsas lumisade ja kova tuuli häitäsivät näkyvyyttä onnettomuuspäivänä aina kello 17 saakka. Vaakasuora näkyvyys oli huonoimmillaan kello 05.00 noin 100 m. Lunta satoi päivän aikana yhteensä noin 15 cm. Näkyvyys oli kello 17.00 jo 20 km. Onnettomuuden sattuessa lumisade oli lakannut ja sää oli lähes selkeä, näkyvyyttä oli 50 km ja pakkasta noin - 9 C. Tuuli oli aamun aikana idästä 8-12 m/s, päivällä koillisesta ja myöhemmin illalla pohjoisesta ja heikkeni nopeuteen 5-8 m/s.

Ilmatieteen laitoksen Kauhavan lentosääaseman ja Länsi-Suomen aluetoimiston antamat säätiedot ovat asiakirja-aineistossa (22).

Runsas lumisade joulukuun 6. päivän aamusta alkaen sekä vaihteen jäätyminen aiheuttivat sen, ettei Lapuan ratapihan pohjoispään vaihde n:o 2 toiminut. Kauko-ohjaaja ei kertomansa mukaan voinut kääntää mainittua vaihdetta raiteilta I tai II pääraiteelle 5 taikka päinvastoin puhdistuttamatta ensin vaihdetta lumesta. Radanpuhdistusryhmän ollessa Lapualla kauko-ohjaaja oli kääntänyt vaihteen ohjaamaan junat I- ja II- raiteille.

Kauko-ohjaaja olisi voinut asettaa pohjoispään vaihteen n:o 2 niin, että junaliikenne olisi kulkenut ohitusraiteen eli raiteen 5 kautta. Matkustajien nouseminen pääraiteelle ohjattuun ja pysäytettyyn matkustajajunaan ja poistuminen siitä olisi ollut hankalaa, koska pääraiteella ei ollut laituria. Lapuan liikennepaikalla pysähtyi 6.12.1986 useita matkustajajunia. Sen vuoksi kauko-ohjaaja ohjasi liikenteen raiteiden I ja II kautta kääntämällä vaihteen n:o 2 pysyvästi johtamaan näille raiteille. Hän myös järjesti yhden junien kohtaamisen (junat P 70 ja T 1057) näiden raiteiden kautta. Kauko-ohjaaja ei katsonut voivansa pitää pääkulkutietä (raide 5) varattuna junaliikenteelle (██████████ ptpk, s. 43 s.).

Kauko-ohjaajat ██████████ ja kello 11.40 mainittuna päivänä työvuoronsa aloittanut ██████████ olivat ohjanneet 6. päivänä joulukuuta kello 05.13 jälkeen kaikki (19 kpl) junat Lapuan liikennepaikalla I- tai II- raiteen kautta pääkulkutien (raide 5) sijasta (ptpk, s. 106, ks. myös ██████████ ptpk, s. 44 ja ██████████ ptpk, s. 56).

Kauko-ohjaaja kertoi edellä kerrotuista syistä ohjanneensa myös junan EP 57 Lapualla vaihteista n:o 1 ja 3 poikkeaa-

valle I- raiteelle turvaamalla kulkutien käsiohjauksella tätä kautta.

Jt 21 §:n 4 momentin d kohdan mukaan poikkeavalle raiteelle käännetyssä vaihteessa suurin sallittu nopeus on 35 km/h. Tätä tarkoittava opaste (= aja sn 35) annetaan puheena olevalla rataosalla Jt 42 ja 46 §:n mukaan siten, että esiopastimessa on vilkkuva vihreä valo (= seuraava tulo-opastin näyttää aja sn 35-opastetta) ja että tulo-opastimessa on vihreä ja keltainen valo (= aja sn 35). Rataosaselostuksessa on mainittu opastinkohtaisesti, mikä merkitys opastimen opasteella on.

Useat Lapuan kautta sinä päivänä ajaneet veturinkuljettajat ovat kuulusteluissa kertoneet, että junat poikkeuksellisesti ohjattiin mainittujen raiteiden kautta ([REDACTED] ptpk, s. 51, [REDACTED] ptpk, s. 56, [REDACTED] ptpk, s. 70, [REDACTED] ptpk, s. 75, [REDACTED] ptpk, s. 82, [REDACTED] ptpk, s. 84, [REDACTED] ptpk, s. 92, [REDACTED] ptpk, s. 94). Noin kello 19 aikaan Lapuan ohittaneen junan n:o T 5012 miehistö kertoi kuulustelussa, että heidän ohittaessaan Lapuan pääraide oli lumen peitossa ja näytti siltä, ettei sitä olisi liikennöity ([REDACTED] ptpk, s. 75 ja [REDACTED] ptpk, s. 94).

Vaikka lumi vaikeutti junien kulkua tukkimalla vaihteita, ovat useat Lapuan kautta 6.12.1986 ajaneet veturinkuljettajat yhtäpitävästi kertoneet, että opasteiden näkyvyyttä sää ei haitannut ([REDACTED] ptpk, s. 54, [REDACTED] ptpk, s. 55, [REDACTED] ptpk, s. 62, [REDACTED] ptpk, s. 69, [REDACTED] ptpk, s. 73, [REDACTED] ptpk, s. 91 ja [REDACTED] ptpk, s. 104). Junan EP 57 veturinkuljettaja [REDACTED] ilmoitti "näkyvyyden olleen melko hyvän. Aina silloin tällöin tuuli pölläytti lunta ja näkyvyys hetkellisesti heikkeni." (ptpk, s. 24).

4.4. Erikoispikajunan EP 57 kulku Seinäjoelta Lapuan rata- pihalle

Aikataulun mukaan junan saapumisaika Seinäjoelle oli kello 19.25 ja lähtöaika sieltä oli kello 19.30. Kuten jaksosta 4.1. käy ilmi, juna saapui Seinäjoelle kello 20.00.

Seinäjoella junamiehistö vaihtui ns. Oulun miehistöön. Veturinkuljettajana Seinäjoelta toimi [REDACTED] ja koneapulaisena [REDACTED]. Konduktööreinä olivat [REDACTED] ja [REDACTED].

EP 57 oli aikataulussa suunniteltu sivuuttamaan Lapuan liikennepaikan pysähtymättä (ns. ohikulkujuna). Sille ei ollut merkitty aikatauluun tuloraidetta Lapualla.

Veturinkuljettaja [REDACTED] kertoman mukaan edellinen veturimiehistö oli ilmoittanut hänelle tavanomaiset tiedot akseleista ja jarruista. Mitään erikoista ilmoitettavaa ei ollut. Seinäjoen veturimiehistö oli ilmoittanut myöhästymisen johtuneen lumen tukkimien vaihteiden puhdistamisesta matkan varrella ([REDACTED] ptpk, s. 22).

Noustuaan koneapulaisen kanssa veturiin [REDACTED] oli kertomansa mukaan valmistautunut lähtöön ja kääntänyt radion 1-kanavalle, minkä jälkeen Seinäjoen junasuorittaja oli turvattuaan junalle lähtökulkutien antanut sille lähtöluvan. Veturimiehistö on kertonut, ettei lähtö heti onnistunut, koska "öljypumpun erilliskäyttö oli eri asennossa, missä se normaalisti on". [REDACTED] oli tämän jälkeen kääntänyt "ajosäätimen takaisin nolnaan ja öljypumpun käyttösäätimen normaaliin asentoon". Tällä välin junasuorittaja oli kuitenkin purkanut junalle turvatun lähtökulkutien. [REDACTED] joutui siten kello 20.07 ottamaan radiolla yhteyden junasuorittajaan, joka turvasi lähtökulkutien ja antoi junalle lähtöopasteen (ptpk, s. 23 ja 36).

Juna, jossa oli noin 200 matkustajaa, pääsi jatkamaan matkaansa kello 20.09.

██████████ kertoi ajaneensa Seinäjoelta Lapualle päin kulloinkin suurinta sallittua nopeutta eli ensin 70 km/h ja mainitun nopeusrajoituksen päätyttyä 140 km/h. Kaikki suo-
jastusopastimet olivat hänen kertomansa mukaan näyttäneet vihreää valoa (= aja-opaste).

Ruhan liikennepaikan juna sivuutti miehistön kertoman mukaan pääraidetta tulo-opastimen esiopastimen ja tulo-opastimen sekä lähtöopastimen näyttäessä aja-opastetta (██████████
██████████ ptpk, s. 22).

Junan lähestyttyä Lapuan liikennepaikkaa veturimiehistö (██████████ ptpk, s. 23, 25 ja 27 sekä ██████████ ptpk, s. 37 ja 41) kertomansa mukaan näki Lapuan tulo-opastimen esiopastimessa palavan vihreän valon. Onnettomuuden jälkeen kello 22.10 suoritettussa nauhoitetussa puhuttelussa ██████████
██████████ oli epävarma siitä, paloiko esiopastimessa pysyvä vai vilkkuva vihreä valo (ptpk, s. 32). Viikkoa myöhemmin 12.12.1986 toimitetussa poliisikuulustelussa ja 5.1.1987 toimitetussa täydentävässä kuulustelussa ██████████ oli varma siitä, että esiopastimessa paloi pysyvä vihreä valo (ptpk, s. 23 ja 27). Koneapulaisena toimineen ██████████
kertomukset 12.12.1986 ja 5.1.1987 ovat yhtäpitävät ██████████
██████████ kertomuksen kanssa (ptpk, s.37, 39 ja 41). Liikenne-
tarkastaja ██████████ on kertonut suorittaneensa onnettomuuden jälkeen ennen kello 22 ██████████ ja ██████████ pu-
huttelut ja kertoo kummankin olleen epävarman siitä, oliko esiopastimessa pysyvä vaiko vilkkuva vihreä valo (ptpk, s. 39 ja 50).

Tämän esiopastimen pysyvä vihreä valo tarkoittaa tällä ra-
taosuudella, että seuraava tulo-opastin näyttää aja-opas-
tetta (= vihreä valo) ja että Lapuan liikennepaikka sivuu-
tetaan pääkulkutietä (raide 5). Vilkkuva vihreä valo puo-

lestaan tarkoittaa, että pääopastimessa on opaste ajassa 35 (vihreä ja keltainen valo).

Esiopastimen jälkeen [REDACTED] kertoi (ptpk, s. 23) pudottaneensa "tehot nolleen" ja valmistautuneensa hiljentämään matkanopeuden 140 km/h nopeuteen 120 km/h, joka oli kaarteeseen vuoksi suurin sallittu nopeus Lapuan ratapihalla pääkulkutietä ajettaessa.

Edelleen [REDACTED] kertoi (ptpk, s. 23) keltaisen valon häivähtäneen tulo-opastimessa vihreän valon kanssa junan saavuttua jo lähes mainitulle opastimelle. Tilanne yllätti veturimiehistön (ptpk, s. 23), koska EP 57 yleensä sivuuttaa Lapuan liikennepaikan pääraidetta pitkin. Tämän jälkeen veturinkuljettajana toiminut [REDACTED] kertomansa mukaan suoritti hätäjarrutuksen junajarrutuskaivasta, mutta veturi ehti kuitenkin ennen jarrutuksen aloittamista ohittaa tulo-opastimen.

Junan kuljettua liikennepaikan eteläpään vaihteen n:o 1 vaihdeopastimen näköetäisyydelle [REDACTED] totesi (ptpk, s. 23) opastimen nuolen osoittavan vasemmalle (= poikkeavalle raiteelle). Hän muistaa, että nähdessään vaihdeopasteen "jarrukahva oli pohjassa saakka. Havainnon tein ennen jokisiltaa." (ptpk, s. 28).

Juna ohjautui vaihteissa n:o 1 ja 3 sivulle ja putosi kiskoilta. Veturin etummainen teli pysyi kiskoilla ja takimmainen teli oli ilmeisesti pudonnut välittömästi vaihteen n:o 3 jälkeen kiskoilta ja kulkenut pölkkyjen päällä asemalle saakka. Kaikki seitsemän matkustajavaunua suistuivat kiskoilta, mutta pysyivät pystyssä.

EP 57:n nopeus poikkeavalle raiteelle asetetussa vaihteessa n:o 1 oli [REDACTED] arvion mukaan noin 100 km/h. Onnet-

tomuuden jälkeen suoritetussa puhuttelussa hän arvioi nopeudeksi ainakin 70-80 km/h (ptpk, s. 25, puhuttelu ptpk, s. 31).

Piirihallinnon tutkijalautakunnan ratapihalla suorittaman tarkastuksen mukaan veturin takateli putosi kiskoilta välittömästi vaihteen n:o 3 jälkeen aiheuttaen vaunujen suistumisen kiskoilta. Veturi pysähtyi noin 260 m päähän vaihteesta n:o 1 mitattuna.

4.5. Onnettomuuden aiheuttamat vahingot

Onnettomuudessa loukkaantuivat lievästi ravintolavaunun keittäjänä toiminut [REDACTED] ja tarjoilija [REDACTED]. Myös koneapulaisena toiminut [REDACTED] sai vähäisiä vammoja. [REDACTED] ja [REDACTED] vietiin sairaankuljetusautolla Lapuan terveyskeskukseen, josta he ensiavun jälkeen pääsivät samana iltana jatkamaan matkaansa.

Veturi ja kaikki junan seitsemän vaunua vaurioituivat lähinnä alusrakenteiden, vetolaitteiden sekä vaunujen korien päätyjen osalta.

Suistuessaan juna rikkoi rataa noin 230 m. Kulkutiet I ja II sekä seisontaraiteet 3 ja 4 vaurioituivat. Edelleen rikkoontuivat vaihteet n:o 3, 5, 7 ja 11, lähtöopastin G², raiteensulku Sp², ajojohdinpylväs n:o 440/20 sekä kojeistokaappi.

Vahinkojen kokonaiskustannukset nousivat noin 1,6 milj. markkaan, josta noin puolet kohdistui liikkuvaan kalustoon ja puolet rataan ja sen varusteisiin.

4.6. Junan miehistö, kauko-ohjaaja ja junasuorittaja

EP 57:n kuljettajana Seinäjoelta Lapualle toimi veturinkuljettaja [REDACTED]. Hän on

ollut veturinkuljettajana VR:n Oulun rautatiepiirissä vuodesta [REDACTED] alkaen ja sitä aikaisemmin vuodesta [REDACTED] veturinlämmittäjänä.

[REDACTED] on saanut tyyppikoulutuksen Sr1- sähköveturiin.

Koneapulaisena oli [REDACTED]. Hän on toiminut koneapulaisena Valtionrautateiden palveluksessa Oulussa vuodesta [REDACTED] alkaen.

Veturimiehistö kertoi, että heillä oli kolmen viikon työjaksoissa keskimäärin kymmenen ajovuoroa, jotka kiertävät 20 päivän jaksoissa siten, että joka 20. päivä tulee sama vuoro. Pääsääntöisesti he olivat ajaneet suojastamattomilla rataosuuksilla Rovaniemelle, Kemijärvelle ja Kontiomäkeen (ptpk, s. 28). Joka 20. päivä oli ajovuoro Seinäjoelle, jonne he ajoivat tavarajunan 5030 Oulusta ja josta kuljettivat junan EP 57 Ouluun.

Onnettomuutta edeltävänä perjantaina 5.12.1986 [REDACTED] ja [REDACTED] työvuoro oli alkanut kello 9.30 ja päättynyt kello 19.20. Työvuoron aikana he kuljettivat henkilöjunan Oulusta Rovaniemelle ja takaisin Ouluun. Tätä edeltävä työvuoro heillä oli ollut edellisenä lauantaina 29.11.1986. Heillä oli ollut vapaata 30.11.-4.12.1986 välinen aika (ptpk, s. 21 ja 35).

[REDACTED] on kertonut, että tultuaan perjantaina työstä kotiin hän oli mennyt nukkumaan noin kello 22.00. Työvuoro alkoi lauantaina 6.12.1986 kello 03.51. [REDACTED] ja [REDACTED] tehtävänä oli kuljettaa tavarajuna n:o 5030 Oulusta Seinäjoelle (lähtöaika kello 05.17). Työvuoro oli kyseisen 20 päivän pituisen työjakson viimeinen.

Tavarajuna n:o 5030 pääsi lähtemään lähes aikataulun mukaisesti. Veturinkuljettaja [REDACTED] ei jäänyt mitään erikoista mieleen Lapuan liikennepaikan sivuuttamisesta. [REDACTED] ja [REDACTED] muistaman mukaan tavarajuna sivuutti

liikennepaikan pääkulkutien kautta ([REDACTED] ptpk, s. 22, [REDACTED] s. 36 ja 40). [REDACTED] oli ajanut. Sakean lumipyryn vuoksi juna T 5030 saapui Seinäjoelle myöhässä kello 12.35. Seinäjoella veturimiehistö oli nukkunut lepohuoneessa noin kello 13.30-18.30 (ptpk, s. 22).

[REDACTED] oli ilmoituksensa mukaan ajanut erikoispikajunaa EP 57 puolentoista vuoden ajan kolmen viikon välein, eikä muistanut, että olisi ohittanut Lapuan muuten kuin pääraidetta käyttäen (ptpk, s. 25). [REDACTED] ilmoitti ajaneensa ennen onnettomuustapausta kyseisellä rataosuudella Lapuan kautta 5-10 kertaa (ptpk, s. 36).

Junassa oli kaksi konduktööriä. Johtovuorossa oli [REDACTED]. [REDACTED]. Toisena konduktöörinä oli [REDACTED].

Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksessa kauko-ohjaajana oli 6.12.1986 liikenneohjaaja [REDACTED], jonka työvuoro oli alkanut kello 11.40 ja jonka tehtäviin kuului muun muassa Seinäjoki-Kokkola rataosuuden kauko-ohjaus.

Kauko-ohjaaja [REDACTED] on kertonut (ptpk, s. 45), että hän yritti ottaa radiolla yhteyttä junaan EP 57, mutta ei onnistunut siinä. Hän olisi kertomansa mukaan ilmoittanut, että Lapuan liikennepaikka sivuutetaan I-raidetta, kuten hän kertoi ilmoittaneensa muutamien muiden junien miehistöille aikaisemmin samana päivänä. Puherekisterilaitteen nauhoituksen mukaan kauko-ohjaaja [REDACTED] oli ilmoittanut kello 10.05 junalle 58, että Lapualla ajetaan raidetta I sekä kauko-ohjaaja [REDACTED] kello 19.02 junalle 1057 ja kello 19.15 junalle 70 näiden poikkeuksellisesta kohtaamisesta Lapualla. Muita ilmoituksia sivulle menosta Lapualla ei nauhoituksen mukaan ollut tehty. Junaan EP 57 kauko-oh-

jaaja yritti ottaa yhteyttä kello 20.13-20.23 kaikkiaan viisi kertaa siinä onnistumatta.

Junasuorittajana Seinäjoella oli XXXXXXXXXX

4.7. Veturin ohjaamon laitteet ja junan jarrut

4.7.1. Junan kulun rekisteröintilaitteet

Sähköveturin Sr1 ohjaamossa 1 oli Hasler RT9-tyyppinen nopeusmittari, joka rekisteröi paperille tiedot junan nopeudesta, kuljetusta matkasta, ajasta ja jarrutuksesta (jarrujohdon paine).

Ohjaamossa 2 oli Hasler R9 nopeusmittari, jossa rekisteröintialustana oli pyöreä levy. Siinä olevaan valkoiseen värikerrokseen piirtyivät junan nopeus ja merkki veturin sähköjarrun käytöstä matkan funktiona viimeisen 1200 metrin matkalta. Tätä vanhempi tieto pyyhkiytyi automaattisesti pois.

4.7.2. Junan jarrut

4.7.2.1. Jarrujärjestelmä

Junassa oli kolme erillistä jarrujärjestelmää, joita voitiin käyttää kolmella niinkään erillisellä käyttöjärjestelmällä.

Paineilmajarrujärjestelmillä käytetään sekä veturin että vaunujen jarruja. Näistä ns. suoratoimista paineilmajarrua käytetään vain veturijarruna, kun taas ns. itsetoimista paineilmajarrua käytetään junajarruna (koko junassa).

Sähköjarrua (dynaaminen jarru) käytetään veturissa joko erillisenä tai yhdessä junan itsetoimisen paineilmajarrun kanssa, johon se on liitetty hammastetulla segmentillä.

Itsetoimista paineilmajarrua käytettäessä toimii irrottamattoman segmentin takia sähköjarru samanaikaisesti.

Junan seitsemässä vaunussa oli kaikissa paineilmaikäyttöiset levyjarrut, joiden lisäksi neljässä vaunussa oli sähkömagneettiset kiskojarut, jotka toimivat hätäjarrutuksessa automaattisesti yhdessä junajarrun ja sähköjarrun kanssa.

Junan jarrut täyttivät junakokoonpanon perusteella jarrutusteholtaan Valtionrautateiden junaturvallisuussääntöön liittyvien teknillisten määräysten suurimman sallitun nopeuden 140 km/h edellyttämät vaatimukset.

Kuvassa 4.7:1 on esitetty veturin Sr1 ajopöydän ohjauslaitteet.

4.7.2.2. Jarrujen tarkastus ennen onnettomuutta

Ennen junan lähtöä on jarrulaitteet tarkastettava ja koeteltava suorittamalla koejarrutus ja irrotus. Veturi- ja huoltomiehistön on ennen veturin lähtöä tarkastettava veturin paineilman valmistus- ja jarrulaitteet. Veturimiehistön on varmistauduttava siitä, että jarrujen ohjauslaitteet toimivat. Ennen veturin lähtöä on kuljettajan koeteltava veturin paineilmajarut sekä varmistauduttava siitä, ettei käsijaru (suoratoimijarru) ole kiinni. Sähköjarru on koeteltava ennen veturin liittämistä junaan. Jarrujen tarkastuksesta ei tehdä mitään kirjallisia merkintöjä.

Junan EP 57 Helsingistä Seinäjoelle 6.12.1986 kuljettanut veturinkuljettaja [REDACTED] on kertonut poliisikuulustelussa, että junan jarrut toimivat täysin normaalisti ja olosuhteiden mukaan. Jarrutusmatkat olivat kesäolosuhteista poikkeavat eli jarrut täytyi ennen pysähtymistä enna-

koivasti sulatella, koska pöllyävä lumi meni kitkapintojen väliin. Hiljalleen jarrutellen kitkapintoihin tarttunut lumi ja niiden jäätynyt pinta saatiin sulatetuksi. Kun jarrujohdon painetta oli vähennetty noin 0,6 ilmakehää, vei jarrutus 700-800 metriä, jolloin jarrut olivat täysin sulat ja jarruteho kesäolosuhteita vastaava. Veturi ja juna toimivat kaikin puolin normaalisti (██████████ ptpk, s. 66).

Veturimiehistön vaihdon yhteydessä Seinäjoella junan Helsingistä tuonut veturimiehistö ilmoitti tavanomaiset tiedot akseleista ja jarruista. Mitään erikoista ei ollut ollut (██████████ ptpk, s. 22).

4.8. Junan kulun seuranta

Junien kulkua samoin kuin rataosalla Seinäjoki-Ylivieska olevien turvalaitteiden toimintaa seurataan normaalisti kauko-ohjauskeskuksen ilmaisutaulun ilmaisimien avulla. Lisäksi kauko-ohjauskeskuksessa on junien aikataulukirjat rataosaselostuksineen, vakinaisten junien luettelo, graafinen aikataulu, junapiirturi ja laskijalaitteiden rekisteröintikirja.

Kauko-ohjaajalla on käytössään myös radiopuhelin, jolla saa yhteyden linjalla liikkuviin vetureihin.

4.8.1. Seuranta valvomossa Seinäjoella

a) Aikataulu:

Junien kulku ja niiden seuranta perustuu junille laadittuihin aikatauluihin. EP 57:n aikataulun otsikossa mainittiin junan laji ja numero EP 57, kulkuväli Seinäjoki-Oulu, lähtöasema Helsinki, junan suurin sallittu nopeus 140 km/h, käytettävä veturisarja Srl ja junan junapaino 320 tonnia. Aikataulun sarakkeisiin junalle EP 57 oli merkitty:

1) liikennepaikat lyhentein, joista vain Seinäjoen, Kokkolan, Kempeleen ja Oulun liikennepaikoille oli ilmoitettu opastinmerkkejä,

2) junasuorituspaikat: Seinäjoki, Kokkola, Ylivieska ja Oulu,

3) tuloraide joillekin liikennepaikoille (ei Lapualla),

4) välimatka edelliseltä aikataulussa mainitulta liikennepaikalta esim. Ruhasta Lapualla 8,0 km,

5) tuloaika liikennepaikalle pysähtyvälle junalle (ei Lapualla),

6) lähtö Seinäjoelta kello 19.30; sivuutusaika Lapualla kello 19.44.

b) Graafinen aikataulu:

Graafiseen aikatauluun on merkitty junan kulkua seuraamaan murtoviiva. Graafisessa esityksessä vaaka-akselina on aika tuntijaoituksin ja pystyakselina kuljettu matka liikennepaikoittain. Kun muut samalla rataosalla kulkevat junat on esitetty samassa esityksessä, nähdään graafisesta aikataulusta muun muassa tarvittavat junakohtaukset, ohitukset ja sivuutukset sekä kulloinenkin junien sijainti. Jollei juna kulje aikataulun mukaisesti, on kuvioon helppo merkitä junan todellista kulkua kuvaava viivaosuus.

Graafisen aikataulun sivulta voidaan lisäksi nähdä muun muassa radan pituusprofiili, liikennepaikkarakennuksen sijainti rataan nähden, liikennepaikan etäisyys Helsingistä kilometreinä ja vierekkäisten liikennepaikkojen keskinäiset välimatkat kilometreinä.

c) Junapiirturi:

Valvomossa olevan junapiirturin 6 cm/h liikkuvaan paperiin tulee junan tavallisessa kulussa lyhyt sininen viivamerkintä junan alkupään ohitettua tulo- tai lähtöopastimen sekä varattua suojavälin.

Junapiirturin paperin vaaka-akselina on aika kymmenen minuutin jaoituksin ja pystyakselina junan kulkema matka suojastusosuuksittain. Liikennepaikan kohdalla paperille on varattu tulo- ja lähtöleimauksen lisäksi leimaustilaa liikennepaikan etelä- ja pohjoispään kulkutielukitusten hätävaraiselle purkamiselle (HP) sekä junalla tehdyllä vaihteen aukiajolle (VA). Edellä mainitut leimausmerkinnät ovat kaikki sinisiä. Punainen leimaus kulkutien hätävaraisen purkamisen merkinnän kohdalla merkitsee seis-asennossa olevan opastimen ohitusta. Vaihteen aukiajomerkinnän kohdalla oleva punainen leimaus tarkoittaa suojastuksen hätävaraista perusasentoon palauttamista (LHP).

d) Muuta:

Seinäjoella ei pidetä ns. junapäiväkirjaa, vaan junien kulun tavanomaisesta poikkeavat käyttäytymiset syineen merkitään graafiseen aikatauluun. Epätavallisten tapausten kartoittamiseksi pidetään vielä ns. "laskijalaitteiden rekisteröintikirjaa", jossa mainitaan laskureiden lukemat (HP-, VA- ja LHP-laskurit).

4.8.2. Junan kulun seuranta sähköveturissa Srl

a) Aikataulu:

Veturinkuljettajalla on käytössään sama aikataulu kuin kohdassa 4.8.1. a) on mainittu. Aikataulukirjaan kuuluu rataosaselostus, johon on merkitty, mihin rataryhmään rataosa kuuluu, liikennepaikat, pää-, esi- ja suojastusopastimet, pysyvät nopeusrajoitukset ja tarpeen mukaan muita junan kulkuun vaikuttavia seikkoja. Opastimien merkinnöistä ilmenee opastinkohtaisesti useita niiden toimintaan

liittyviä yksityiskohtia muun muassa esiopastimen vilkkuvan ja pysyvän vihreän valon käyttö. Lisäksi veturissa on vakinaisten junien luettelo.

b) Viikkovaroitus:

Junan kulkuun poikkeuksellisesti vaikuttavat seikat ilmoitetaan kuljettajalle viikkovaroituksessa erityisellä lomakkeella.

c) Nopeusmittari Hasler R9 (kiekkopiirturi):

Sähköveturissa Srl n:o 3056 oli ohjaamossa 2 nopeusmittari Hasler R9 sarjanumero C06.390. Sen etusivulla oli veturin kulkunopeuden näyttävä osoitin asteikkoineen. Nopeusmittarissa oli myös piirturilaitteisto, jossa rekisteröinti-alustana oli pyöreä levy (kiekko). Sen pinnassa oli valkoinen värikerros, johon piirtyivät veturin nopeus ja sähköjarrutus viimeisen 1200 metrin matkalta. Tätä vanhempi tieto pyyhkiytyi kiekolta pois.

d) Nopeusmittari Hasler RT9 (nauhapiirturi):

Veturin ohjaamossa 1 oli Hasler RT9-tyyppinen nopeusmittari. Tämänkin mittarin etupuolella oli veturin nopeutta näyttävä osoitin asteikkoineen. Mittarin piirturilaitteisto rekisteröi paperinauhalle tiedot veturin nopeudesta, ajasta, kuljetusta matkasta ja paineilmaajarrutuksesta. Veturin ollessa paikallaan koneisto siirsi paperinauhaa eteenpäin 5 mm/h ja veturin liikkuessa koneisto siirsi nauhaa 5 mm ajokilometriä kohti. Paperinauhan pituus on 20 m.

4.9. Radiopuhelinjärjestelmät

4.9.1. Yleiskuvaus radioverkkojen rakenteesta ja toiminnasta

VR:n radiopuhelinjärjestelmät koostuvat kolmesta eri radioverkosta: linjaradiosta, ratapiharadiosta ja huoltora-

diosta. Kullakin verkolla on omat tukiasemansa, joiden välityksellä liikenteen eri osapuolet ovat yhteydessä keskenään. Radiojärjestelmien ensisijaisena tehtävänä on turvata liikenteen jatkuvuus ja sujuvuus kaikissa olosuhteissa. VR:n radiopuhelinjärjestelmiä ei ole suunniteltu käytettäväksi osana turvalaitejärjestelmää eivätkä ne siten myöskään täytä turvalaitteille asetettuja luotettavuusvaatimuksia.

Liikenteenhoidon radiopuhelinjärjestelmien ytimenä on ns. linjaradioverkko, jonka välityksellä kauko-ohjaajat ja junasuorittajat voivat olla yhteydessä linjalla liikkuviin vetureihin. Junan konduktöörit voivat olla yhteydessä radiolla oman junansa veturiin. Linjaradioverkon rakentaminen on aloitettu vuonna 1962, mutta sitä on laajentamisen lisäksi jatkuvasti uusittu tekniikan kehittyessä. Kalusto on osin melko iäkästä keski-ikänsä ollessa lähes 10 vuotta. Tukiasemaverkosto kattaa kaikki rataosat, ja tukiasemien peittoalueen halkaisija on noin 20-30 km. Tukiasemien paikka on pyritty valitsemaan siten, että katvealueita ei pääsisi syntymään. Tämän seurauksena kahden vierekkäisen tukiaseman kuuluvuusalueet peittävät huomattavalta osaltaan toinen toisensa.

Kauko-ohjaajat voivat ohjata kaikkia ao. kauko-ohjausvälineillä olevia tukiasemia linjaradioverkon käyttölaitteella tai ns. johdonottajakeskuksen kautta. Ohjausyhteydet samoin kuin puheyhteys tukiasemalle on toteutettu käyttämällä VR:n oman kaapeli- tai linkkiverkon siirtoyhteyksiä. Osalla junasuorittajista on myös käytössä yhteen tai useampaan tukiasemaan liittyvä käyttölaite tai johdonottajakeskus. Suurimmalla osalla on kuitenkin ns. liikennepaikkaradio, joka toimii kuten veturiradiot. Kaksiohjaamovetureissa on radio kummassakin ajopäässä. Tukiasemat ovat releoivia ja liikenne avointa eli kaikissa tukiaseman vaikutuspiirissä olevissa vetureissa kuullaan tukiaseman kautta kulkeva radiopuhelinliikenne (asiak. 18). Vetureita

ja junasuorittajia kutsutaan pääasiallisesti puhekutsulla. Kauko-ohjaaja ja osaa risteysasemien junasuorittajista taas kutsutaan äänikutsulla, joka käynnistetään painamalla veturiradion kutsunappia.

Linjaradion lisäksi järjestelmässä on omat kanavat ja tukiasemat ratapihatyöskentelyä varten sekä erillinen huoltoradioverkko, jonka tukiasemien kautta on myös mahdollista muodostaa yhteyksiä VR:n omaan automaattiseen puhelinverkkoon.

4.9.2. Yleiskuvaus kanavajaosta ja radion käytöstä

Linjaradioverkko on toteutettu siten, että kullakin rataosalla käytetään kahdesta kanavasta muodostuvaa kanavaryhmää. Kanavaryhmiä on kaikkiaan kolme. Kanavaryhmiä 1 ja 2 on yleensä käytetty pohjois-eteläsuunnassa. Esimerkiksi Seinäjoelta pohjoiseen toimivat tukiasemat ryhmän 1 taajuuksilla ja Seinäjoelta etelään ryhmän 2 taajuuksilla. Ryhmän 3 taajuudet ovat käytössä itä-länsisuunnan rataosilla. Kanavajaon tarkoituksena on vähentää tukiasemien välistä ylikuulumista. Suotuisissa kuuluvuusolosuhteissa voi samalla kanavalla toimiva kaukainenkin tukiasema kuulua läpi ja siten häiritä radiopuhelinliikennettä.

Kukin kanavaryhmä sisältää kaksi lähetystaajuutta, joita käytetään vuorotellen ko. rataosan tukiasemissa, joissa on myös kaksi eri taajuudella olevaa vastaanotinta, toinen vetureita ja toinen liikennepaikkaradioita varten. Veturinkuljettajan ei tarvitse valita tukiasemaa, vaan veturiradio suorittaa sen automaattisesti kuulostuslaitteella, jolloin veturiradio lukittuu jommallekummalle kanavalle. Kauko-ohjaaja sen sijaan voi valita käyttölaitteesta haluttun, junaa lähinnä olevan tukiaseman tai joissakin paikoissa käynnistää koko tukiasemaketjun yhtäaikaan.

Ratapiha-alueella pidetään veturista yhteyttä junasuorittajaan ratapihakanavilla, joiden määrä vaihtelee liikennepaikan mukaan yleensä yhden ja kymmenen välillä (esimerkiksi Seinäjoella on käytössä viisi kanavaa, mutta Helsingissä 17). Näin veturinkuljettaja joutuu valitsemaan kanavaryhmän rataosittain esim. Helsinki-Seinäjoki, Seinäjoki-Oulu jne.). Lisäksi ratapiha-alueilla on valittava kanavakytkimestä ao. ratapihan vaihdemieskanava. Jos kanavakytin on väärässä asennossa ei junasuorittaja tai kaukoohjaaja saa yhteyttä veturiin.

Linjaradiota saa liikenneosaston 9.2.1986 antamien radiopuhelimen käyttöohjeiden mukaan käyttää junaliikenteeseen liittyvien määräysten, ilmoitusten ja tiedotusten antamiseen sekä myös junassa todetun vian käyttöhäiriön tms. syyn takia välttämättömään puheluun kuljettajan ja kysymykseen tulevan varikon huoltohenkilöstön välillä samoin kuin junasuoritusvälillä olevan tai sinne menevän korjausjunan tai apuveturin tms. kuljettajien keskinäisessä yhteydenpidossa. Kiiireellisessä tai pakottavassa tapauksessa voidaan radioyhteyttä käyttää esimerkiksi sairaustapauksen, järjestyshäiriön tai myöhästymisen takia. On huomattava, että vetureiden välinen radioliikenne on teknisesti mahdollista, mutta sitä ei käytetä normaalitilanteissa.

Veturin radiopuhelimen käytöstä on edellä mainituissa ohjeissa määrätty muun muassa seuraavaa:

- junan alkuasemalla on kuljettajan ennen junan lähtöä tarkistettava, että käytössä on oikea kanava,
- liikennepaikalla, jossa junan käyttämä linjaradiokanava muuttuu toiseksi, on ko. paikalla pysähtyvän junan linjaradiokanava muutettava uudeksi vasta junan pysähtyttyä,

- jos matkustajajunan tai tavarajunan kokoonpano muuttuu väliasemalla, on kanavakytkin asetettava vaihdemieskanavalle tai ratapihakanavalle, jos vaihdemieskanavaa ei ole.

Ohjeiden tarkoituksena on varmistaa, että kanavakytkin on kulloisenkin tilanteen vaatimassa asennossa. Samalla pyrkimyksenä on minimoida riskit kanavakytkimen unohtumisesta väärään asentoon esimerkiksi väliasemalla (vaihdemieskanava), jolloin junaan ei enää linjalla saataisi yhteyttä.

Seinäjoella ei junan kokoonpanoa muutettu, joten junasuorittajan ja EP 57:n kuljettajan välinen yhteydenpito ei edellyttänyt siirtymistä linjaradiokanavalta vaihdemieskanavalle.

4.9.3. Radioliikenteen rekisteröinti ja seuranta

Radioliikenne rataosalla Seinäjoki-Ylivieska äänitetään Seinäjoen valvomon puherekisterilaitteella. Linjaradioverkossa käydyt keskustelut tallentuvat 45 tunnin äänityskapasiteetin käsittävälle päättymättömälle nauhalle. Tämä tarkoittaa sitä, että puherekisterilaitteelle on tallentuneena aina viimeisen 45 tunnin aikana käydyt keskustelut. Nauhuri pyyhkii siten pois 45 tuntia vanhemmat äänitteet.

Onnettomuuden tapahduttua VR:n nimeämän vastuuhenkilön tulee pysäyttää nauhuri ja ottaa nauha talteen. Puherekisterilaitteessa on tavallisesti kutakin tukiasemaa varten oma raitansa eli kanavansa, jolloin käytetty tukiasema on selvitettävissä yksikäsitteisesti kunkin tallennetun radiopuhelun osalta.

Seinäjoella puherekisterilaitteella äänitettiin Lapuan onnettomuuteen liittyen sekä Seinäjoen tukiaseman että Härmän tukiaseman välittämää radiopuhelinliikennettä omalle kanavalleen.

Nauha otettiin talteen noin vuorokauden kuluttua onnettomuudesta. Radiopuhelinliikenne on purettu nauhalta ajalta 6.12.1986 kello 06.45 - 20.56.

4.9.4. Linjaradion käyttö ja toiminta

Mentyään veturiin miehistö käänsi veturiradion kanavalle 1, joka oli käytössä välillä Seinäjoki-Oulu ([REDACTED] ptpk, s. 22). Ennen EP 57:n lähtöä Seinäjoelta junan kuljettaja otti radiolla yhteyttä kello 20.07 junasuorittajaan veturin liikkeelle saamiseen liittyvien vaikeuksien vuoksi. Kauko-ohjaaja yritti heti EP 57:n lähdettyä ottaa yhteyttä veturinkuljettajaan ja ilmoittaa Lapualla suoritetusta kulkutien muutoksesta. Puherekisterilaitteella nauhoitetun radioliikenteen perusteella ensimmäinen yhteydenotto tapahtui EP 57:n liikkeellelähdön jälkeen kello 20.13. Kauko-ohjaaja teki vielä neljä toistuvaa yritystä kello 20.14, 20.15, 20.17 ja 20.23 käyttäen joka kerran Seinäjoen tukiasemaa, kunnes noin kello 20.24 junan kuljettaja suoritti kutsun kutsupainikkeella ja ilmoitti junan suistumisesta. Tämän jälkeen kuljettaja ja kauko-ohjaaja liikennöivät Härmän tukiaseman kautta, joka sijaitsi noin 32 km:n päässä Lapualta pohjoiseen.

4.10. Vaihde- ja opastinturvalaitos

4.10.1. Yleisesittely

Releasetinlaitoksen, vaihde- ja opastinturvalaitoksen, tehtävänä on huolehtia ennalta määriteltyjen ehtojen perusteella turvallisesta junaliikenteestä niin liikennepaikalle tulon ja lähdön kuin ratapihaliikenteen osalta. Kulkuteiden turvaamiseksi perusteella turvataan halutut kulkutiet vaihteenkääntöineen ja opastimiin ohjataan asiaankuuluvat opasteet.

Kulkuteiden turvaamisessa perusehtoina ovat kulkuteiden keskinäiset riippuvuudet (ns. "viholliskulkutiet") ja luvat keskitettyjen (moottoriohjattujen) vaihteiden kääntämiseen ja varmistuslukolla varustettujen (käsikäyttöisten) vaihteiden paikalliseen kääntämiseen. Toimintoja varten on tunnettava haluttu liikennesuunta, vaihteiden asennot ja eristettyjen raideosuuksien varaustilat. Näistä tiedoista rakennetaan mahdollisimman luotettavasti toimiva asetinlaitos ilmaisuineen. Jotta liikennepaikkaa voisi ohjata esimerkiksi Seinäjoelta, tarvitaan tiedonsiirtoa ja ohjausta varten kaukokäyttölaitteisto.

Laitteita käytetään sähköenergialla, joten tarvittavista virransyöttölaitteista on huolehdittava.

Täsmälliset releasetinlaitoksen suunnitteluperusteet on esitetty vaatimuksissa: "Valtionrautatiet, Turvalaitejaosto, Releasetinlaitteiden hankintaa koskevat yleiset ohjeet, N:o Tlj 16 i 1.6.1981".

4.10.2. Toimintaesimerkkejä

Rataosa Seinäjoki-Oulu on yksiraiteinen, sähköistetty, suojastettu ja kauko-ohjattu rataosuus. Rataosan Seinäjoki-Ylivieska kauko-ohjauskeskus on Seinäjoella, jossa ilmaisutaulusta voi seurata junan kulkua aina Ylivieskaan asti Ylivieskan ratapiha poisluettuna. Vaihteiden ja opastimien ohjaus tapahtuu kauko-ohjauskeskuksesta Seinäjoelta varsinäisten turvallisuusehtojen toteutumista valvovien asetinlaitteiden sijaitessa kullakin liikennepaikalla erikseen.

Lapuan liikennepaikalla olevat ja ohikulkuliikenteeseen liittyvät vaihteet ovat yksinkertaisia kiskojen massan pitiuusyksikköä kohden ollessa 54 kg/m vaihteita, joissa sivuraiteita käytettäessä suurin sallittu nopeus on 35 km/h ja suoraan ajettaessa (raide 5) sama kuin linjanopeus 120-140 km/h.

Vaihteet käännetään Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksesta. Lapuan ratapihan vaihde- ja opastinturvalaitoksen releistö sijaitsee Lapuan asemalla erillisessä huoneessa. Suojastusopastimien, pääopastimien ja esiopastimien keskinäinen sijainti on esitetty kuvassa 4.10:1.

Lapuan liikennepaikkaan ja ko. junan kulkuun liittyvien opastimien sijainti on seuraava:

- tulo-opastimen ja sen esiopastimen välinen etäisyys on noin 1200 m,
- tulo-opastimen ja ensimmäisen vaihteen (n:o 1) välinen etäisyys on noin 680 m,
- tulo-opastimen kanssa samassa opastinmastossa sijaitsee Lapuan pohjoispään eri raiteiden lähtöopastimien yhteinen esiopastin. Esimerkiksi raiteen n:o 5 lähtöopastimen (0) ja sen esiopastimen välinen etäisyys on 1657 m ja vastaavasti raiteen n:o I lähtöopastimen (P²) ja sen esiopastimen välinen etäisyys on 1579 m.

Tulo-opastimen esiopastimena toimivan, erillisen esiopastimen antamien opasteiden merkitykset ovat - junaturvallisuussäännön mukaan - seuraavat:

- vilkkuva valkoinen valo tarkoittaa opastinkohdasta, että seuraava tulopääopastin näyttää seis- [tai aja varovasti (sininen valo)] opastetta,
- vilkkuva vihreä valo tarkoittaa opastinkohdasta (rataosakohtaisesti), että seuraava tulopääopastin näyttää [joko aja- tai] aja sn 35-opastetta.

Tämän opasteen merkitys on ilmoitettu opastinkohdasta muun muassa aikataulukirjan rataosaselostuksessa.

- pysyvä vihreä valo tarkoittaa aina, että seuraava tulopääopastin näyttää aja-opastetta.

Hakasulkuihin merkitty teksti ei liity
Lapuan liikennepaikkaan.

Eräissä tapauksissa suojastetuilla rataosilla ei tulopääopastimella ole erillistä esiopastinta, kun tulo-opastinta edeltävän suojavälin pituus on pienempi kuin noin 1500 m. Tällöin toimii tulo-opastimen esiopastimena edellinen suojastusopastin näyttäen (ko. suojavälin ollessa vapaana) vihreää valoa, kun tulo-opastin on aja- tai aja sn-35 asennossa, tai keltaista valoa, kun tulo-opastin on seis- asennossa. Tällainen tilanne ilmoitetaan myös muun muassa aikataulukirjan rataosaselostuksessa.

Lapualla tarkoittaa tulo-opastimen esiopastimen vilkkuva vihreä valo aina, että tulo-opastin näyttää aja sn 35-opastetta. Tulo-opastinta edeltävä suojastusopastin toimii Lapualla myös esiopastimena.

Liikennepaikan vaihteissa sallitun nopeuden ilmoittaa - junaturvallisuussäännön mukaan - aina pääopastin siten, että opaste:

- aja (vihreä valo) tarkoittaa ajoa kyseisten vaihteiden kohdalla sallitulla maksiminopeudella ("suoralle ajo") ja
- aja sn 35 (keltainen ja vihreä valo) tarkoittaa - ilman mahdollisia lisäopasteita - maksiminopeutta 35 km/h vaihteissa ("poikkeavalle rai- teelle ajo").

Esimerkkejä Lapuan vaihde- ja opastinturvalaitoksen toiminnasta (ks. myös kuva 4.10:2):

Esimerkki 1.

Junalle on turvattava Seinäjoen suunnasta ohikulkutie rai- teen I kautta.

Kulkitiet turvataan kauko-ohjauskeskuksesta kahdella erillisellä komennolla, jotka koskevat erikseen tulokulkitietä ja lähtökulkitietä.

Kulkitien turvaamiskomento toteutuu, jos seuraavat ehdot on täytetty:

- A. Liikennepaikka on kauko-ohjauskäytössä.
- B. Erilliskäyttö- ja/tai vaihteen paikalliskäyttö lupaa ei ole annettu liikennepaikalle.
- C. Liikennepaikalla ei ole turvattu tai turvautumassa mitään käytösäännön lukitustaulukossa samanaikaisesti estetyistä kulkuteistä.

Lähtökulkitietä turvattaessa liikennesuunnan vaihdon edellytysten ollessa voimassa liikennesuunta kääntyy automaattisesti, ellei ole jo valmiiksi oikeansuuntainen.

Kulkitiekomennon kytkeydyttyä Lapuan laitteistoon kääntyvät vapaana olevat vaihteet automaattisesti kulkitien edellyttämään asentoon ja turvaamisprosessi jatkuu lukittumiseen saakka.

Turvaamisprosessin aikana Lapualla oleva laitteisto on tarkastanut edellä mainitut ehdot ja lisäksi, että kulkitiehen kuuluvat eristetyt raideosuudet ovat vapaat ja vaihteet ovat kääntyneet pääteasentoihinsa ja lisäksi mekaanisesti lukitut vaihteet ovat perusasennossa lukittuina.

Jos yksikin edellä mainituista ehdoista jää toteutumatta tai laitteisto tunnistaa jonkin häiriön, niin tämä estää aja-opasteen syttymisen pää- ja esiopastimiin. Aja-opasteita ovat pääopastimissa (tulo- ja lähtöopastimet) vihreä tai vihreä ja keltainen valo ja esiopastimissa pysyvä vihreä tai vilkkuva vihreä valo.

Lapualla olevien opastimien käsitteet ovat seuraavat tässä valitussa esimerkissä (ohikulkutie raiteen I kautta, poikkeavalle raiteelle):

- tulo-opastimen esiopastimessa vilkkuva vihreä valo,
- tulo-opastimessa vihreä ja keltainen valo,
- lähtöopastimien esiopastimessa vilkkuva vihreä valo ja
- lähtöopastimessa vihreä ja keltainen valo.

Ilmaisut Seinäjoella kauko-ohjaajan ilmaisutaulussa:

- tulo-opastimen esiopastin: ei ole,
- tulo-opastin: sammunut,
- lähtöopastimien esiopastin: ei ole,
- lähtöopastin: ei ole,
- kulkutien suuntailmaisimissa: pysyvä vihreä valo ja
- suojastuksen liikennesuunta: valkoinen valo,
vastakkainen liikennesuunta punainen valo.

Huomautus. Seinäjoen ilmaisutaulussa on Lapuan tulopääopastimen ilmaisimessa pysyvä punainen valo, kun Lapuan tulopääopastin näyttää seis-opastetta.

Esimerkki 2.

Junalle on turvattava Seinäjoen suunnasta ohikulkutie raiteen 5 kautta ("suoralle ajo"):

Turvattaessa ohikulkutiet raidetta n:o 5 pitkin käytetään normaalisti kulkutieautomaattikäyttöä. Tällöin tulo- ja lähtökulkutiet turvautuvat automaattisesti junan saapuessa kahden suojavälin päähän Lapuan tulo-opastimesta. Lapuan kulkutieautomaatti ohjaa junat raiteita II ja 5 pitkin. Opastimien näyttö on tällöin seuraava:

- tulo-opastimen esiopastimessa pysyvä vihreä
valo,

- tulo-opastimessa vihreä valo,
- lähtöopastimen esiopastimessa vilkkuva vihreä valo ja
- lähtöopastimessa vihreä valo.

Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksen ilmaisutaulussa on samat opastimen ilmaisuvalot kuin esimerkissä 1, vain vaihteiden asentoilmaisut ovat erilaiset.

Tarvittaessa ohikulkutie voidaan turvata raiteen 5 kautta myös käsin. Tällöin turvaaminen tapahtuu kahdessa vaiheessa samoin kuin raiteen I kautta turvattuna. Opasteet ovat samat kuin automaattisesti ohikulkutietä turvattaessa.

4.11. Junasuorittaja ja kauko-ohjaaja

Tehtävien laatu ja luonne määräytyy junaturvallisuussääntösten ja paikallisten turvallisuusmääräysten perusteella.

Sekä junasuorittaja että kauko-ohjaaja huolehtivat junan turvallisuudesta kulusta toimialueellaan. Junasuorittajan toimialueena on yksi liikennepaikka ja sitä seuraava junasuoritusväli (junasuoritusväli on kahden junasuorituspaikkana toimivan liikennepaikan väli). Kauko-ohjaajan toiminta-alueena on tietty rataosa (esimerkiksi Seinäjoki - Lie-lahti, Seinäjoki - Ylivieska, Kouvola - Mikkeli), jota sanotaan kauko-ohjausalueeksi.

4.11.1. Junasuorittajan tehtävät

Junasuorittaja huolehtii liikenteen hoidosta oman liikennepaikkansa ratapihalla. Liikennepaikan turvalaitteista riippuen hän turvaa kulkutiet joko itse tai liikennepaikkalla on erikseen asetinlaite- ja vaihdemiehiä, jotka turvaavat kulkutiet junille junasuorittajan määräysten mukaisesti.

Kulcutietä turvattaessa käännetään junan kulkutiehen kuuluvat vaihteet sekä mahdolliset turvavaihteet ja lukitaan ne oikeaan asentoon. Tämän jälkeen asetetaan pääopastin näyttämään junalle opastetta aja tai aja sn 35 riippuen siitä, kulkeeko juna suoralle vai poikkeavalle raiteelle asetetun vaihteen kautta. Opastimet saadaan näyttämään em. opasteita vasta sitten, kun kulkuteiden turvaaminen on edellä kerrotulla tavalla tehty.

Ellei liikennepaikalla ole ao. pääopastinta (eräät pienet liikennepaikat), junasuorittaja antaa junalle lähtöluvan tai luvan ohittaa liikennepaikka pysähtymättä käsiopasteella. Käsiopaste annetaan aina opastinnäyttöistä huolimatta suojastamattomalla radalla sivuuttavalle tai paikaltaan lähtevälle junalle. Paikaltaan lähtevälle tavarajunalle lähtölupa voidaan antaa myös radiolla. Ennen junan lähtemistä liikennepaikalta tai ennen kuin junalle annetaan lupa ohittaa liikennepaikka pysähtymättä, on junasuorittajan varmistettava junan kulun esteettömyys ja sovittava asiasta seuraavan liikennepaikan junasuorittajan kanssa.

4.11.2. Kauko-ohjaajan tehtävät

Kauko-ohjaaja huolehtii liikenteen hoidosta ja junien kulun turvaamisesta kauko-ohjatulla radalla. Kauko-ohjattu rataosa on aina suojastettu. Tällaisella rataosalla ei ole erikseen junasuorituspaikkoja eikä junasuorittajia. Liikennepaikkojen asetinlaitteet (vaihteet, opastimet) ohjataan kauko-ohjauskeskuksesta komentonäppäimistöllä ja toiminnoista saadaan ilmaisuja ilmaisutauluun.

Eräillä suurilla kauko-ohjattuun rataan liittyvillä liikennepaikoilla (esimerkiksi Seinäjoki, Kouvola, Tampere) toimii sekä junasuorittaja että kauko-ohjaaja. Edellä kerrottujen tehtävien perusteella junasuorittaja sopii junan lähettämistä eteenpäin kauko-ohjaajan kanssa. Tämän jäl-

keen junasuorittaja turvaa junalle kulkutien liikennepaikan asetinlaitteesta ja lähdön jälkeen junan kulusta huolehtii kauko-ohjaaja.

Kauko-ohjatun rataosan junaliikenteen kauko-ohjaus perustuu rataosan liikennepaikkojen releasetinlaitteiden toiminnan ohjaamiseen keskitetysti, ohjauskeskuksesta annettavilla komennoilla. Komennot annetaan kauko-ohjaajan eteen sijoitetun ohjaustaulun kirjain- ja numeronäppäimistöllä.

Releasetin- ja suojustuslaitteiden toiminnan eri vaiheista antavat kaikki liikennepaikat ilmaisuja, jotka ohjaavat ilmaisutauluun sijoitettujen ilmaisimien ja laskijalaitteiden toimintaa sekä junapiirturia.

4.12. Toimenpiteet onnettomuuden jälkeen

Lapuan poliisi suoritti veturinkuljettaja [REDACTED] ja koneapulainen [REDACTED] alcometer-puhalluskokeen kello 20.50. Tulos kummankin osalta osoitti verenalkoholiksi 0 promillea. Liikenneohjaaja [REDACTED] suoritti alcometer-puhalluskokeen kauko-ohjaaja [REDACTED] ja käyttöpäivystäjä [REDACTED]. Kummankin osalta tulos oli 0 promillea (ptpk, s. 48).

Junaturvallisuusasioita Seinäjoen rautatiepiirissä hoitava liikenneohjaaja [REDACTED] lähti saatuaan noin kello 20.30 ilmoituksen onnettomuudesta Seinäjoen kauko-ohjauskeskukseen. Hän tarkasti Seinäjoki-Kokkola rataosuuden kauko-ohjausilmaisutaulut. Tarkastuksessa kävi ilmi, että Lapuan releasetinlaite oli kauko-ohjauksessa ja sitä osoittava merkkivalo paloi. Kulkutieautomaatteja ei ollut asetettu, mikä merkitsi sitä, että kulkutiet Lapualla oli turvattu käsiohjauksella. Kohtaus- ja ohitusautomaattia osoittavat merkkivalot eivät palaneet. Automaattia koski vain raiteita 5 ja II. Ohjattaessa juna raiteelle I anne-

taan ohjauskäskyt käsin. Vaihdeilmaisut osoittivat, että vaihteet 1 ja 3 oli käännetty johtamaan raiteelle I. Pohjoispään vaihteiden ilmaisimet osoittivat, että vaihteet 2 ja 4 oli käännetty osoittamaan raiteelle I. Ilmaisutaulun pysyvät valkoiset ilmaisut osoittivat, että vaihteet olivat kulkutielukituksessa ja junalle oli turvattu tulo- ja lähtökulkutie I-raiteen kautta ([REDACTED] ptpk, s. 87-88).

Kun juna on ohittanut tulopääopastimen esiopastimen, voidaan vielä antaa uusi kulkutie ja muuttaa pääopastimen värit. Se edellyttää kuitenkin ns. kulkutielukituksen hätävaraista purkua. Jos sellainen suoritetaan, kauko-ohjaamon junapiirturiin tulee purkamisesta merkintä ja myös laskijalaite rekisteröi purkamisen. Onnettomuuden jälkeen suoritettussa tarkastuksessa todettiin, ettei merkintöjä hätävaraisesta purusta ollut. Hätävarainen purku tehtiin noin tunti onnettomuuden jälkeen, koska suistunut juna ei ollut purkanut kulkuteitä. Purusta on piirturin nauhassa merkintä (ptpk, s. 88). Nauha on taltioitu.

Onnettomuuden jälkeen junan matkustajat kuljetettiin Seinäjoelta tulleeella ylimääräisellä junalla Ouluun. Kauko-ohjaaja oli puhelimitse tiedustellut, voisivatko [REDACTED] ja [REDACTED] viedä junan Ouluun. Juna lähti Lapualta noin kello 23.00 veturimiehistönä [REDACTED] ja [REDACTED].

Suistuneet vaunut ja veturi nostettiin kiskoille 7-8.12.1986 ja vietiin Seinäjoelle.

Poliisin 7.12.1986 suorittamassa tarkastuksessa todettiin, että opastinlaite (esiopastin EoA) näkyi esteettä eikä siinä havaittu vaurioita. Myös opastinlaitteen ympärillä ollut lumihanki oli koskematon (ptpk, s. 4 ja 9).

4.13. Onnettomuuspaikan ja -kaluston tarkastus

VR:n piirihallinnon tutkijalautakunta tarkasti vauriopai-
kan 6.12.1986 heti onnettomuuden jälkeen alkaen kello
22.00. Tällöin tarkastettiin suistuneet vaunut sekä todet-
tiin aiheutuneet vauriot.

Veturin takatelin todettiin suistuneen. Nopeuspiirtureiden
piirturikiekko ja rullanauha otettiin talteen. Nauha oli
loppunut jo heti Helsingistä lähdön jälkeen. Onnettomuus-
tilanteen jälkeen ensimmäinen havainto junajarrun (kuljet-
tajaventtiilin) kahvan asennosta tehtiin yli kaksi tuntia
onnettomuuden jälkeen. Veturin jarrukahvan todettiin ole-
van aja-asennossa. Sen sijaan sähköjarrun kahvan asentoa
ei voitu varmuudella määrittää (muistio 11.12.1986, [REDACTED]
[REDACTED] ja [REDACTED]).

Vaihteen n:o 1 tarkastukset osoittivat vaihteen olevan
vaadituissa mitoissa ja hyväkuntoisen. Kauko-ohjaus- ja
turvalaitteiden huoltotyöt tarkistettiin eikä vauriotilan-
netta edeltävänä aikana ollut ilmoitettu teknistä toimin-
tahäiriötä. Lapuan pohjoispään vaihteessa n:o 2 oli lumen
vuoksi ollut kyseisenä päivänä häiriöitä ja tämän vuoksi
vaihte oli käännettynä sivulle raiteita I ja II kohden.
VR:n suorittamassa linjaradion verkon toimintatarkastuk-
sessa 9.12.1986 todettiin toimintahäiriö, joka johtui
viasta Seinäjoen tukiasemalla. Tämän vian vuoksi ei kauko-
ohjaaja ollut saanut Seinäjoen tukiaseman kautta yhteyttä
veturiin. Ilmeisesti Härmän tukiaseman kautta yhteydenotto
olisi onnistunut.

Veturiradiot tarkasti 11.12.1986 Hyvinkään konepaja. Ra-
diot olivat kunnossa.

Vaunujen jarrut tarkasti Seinäjoen varikko 10.12.1986 eikä
niistä löydetty mitään vikaa. Veturin junajarrun jarru-

venttiilin tarkasti 15.1.1987 Pasilan konepaja eikä venttiilissä havaittu mitään vikaa.

VR:ltä saadun tiedon mukaan () veturin Srl n:o 3056 turvalaitteen (kuolleen miehen kytkin) tutki Hyvinkään konepaja eikä siitä löydetty mitään vikaa (asiak. 29).

4.14. Tehdyt tutkimukset

4.14.1. Junien kulkuun liittyvien merkintöjen tarkastaminen

4.14.1.1. Lapuan liikennepaikalla merkityt tiedot

a) Turvalaitoksen vikapäiväkirja

Lapuan liikennepaikalla oleva "Turvalaitoksen vikapäiväkirja (asetinlaite)" mainitsee Lapuan laskureiden lukemat muun muassa päiville 25.11.1986 ja 11.12.1986; välipäivistä ei ollut merkintöjä.

Laskurilukemat

Päivämäärä	HP	VA	VHP	EKHP	LHP
25.11.1986	2590	546	247	324	408
11.12.1986	2618	548	248	324	408
Erotus	28	2	1	0	0

HP: laskuri ei laske kauko-ohjauskäytön aikana,
 VA: laskee aina vaihteen aukiajot,
 VHP, EKHP ja LHP: laskurit eivät laske kauko-ohjauskäytön aikana.

Lyhennysten merkitys:

HP = kulkutielukitusten (varmistettujen junakulkuteiden) hätävaraisen purkamisen laskuri,
 VA = vaihteen (junalla) aukiajon laskuri,
 VHP = vaihteiden hätävaraisen kääntämisen laskuri,
 LHP = suojustuksen hätävaraisen perusasentoon palauttamisen laskuri ja
 EKHP = asetinlaitteen hätävaraiseen erilliskäyttöön otton laskuri.

Laskureiden liittyminen releasetinlaitokseen ilmenee kaaviopiirustuksista 032.113.3/3, 12, 16, 19 ja 27.

b) Maasulkuvian kuittauslaskuri

Piirustuksen 032.113.3/16 mukaan Lapuan liikennepaikalla oli vielä "Maavian kuittauslaskuri", jolla kauko-ohjaaja Seinäjoelta kuittaa Lapualla tapahtuneesta maasulusta johdettavan hälytyksen pois. Laskuriin liitetyt maavikamerkinnot alkoivat päivämäärästä 25.6.84 lukemalla 999 511. Muita päivitettyjä lukemia olivat:

08.04.86	999547
11.02.87	999549
07.09.87	999552

Tarkastelupäivänä 29.10.1987 oli lukema 999556. Aikavälillä 8.4.86 - 11.2.87 oli kauko-ohjaaja kuitannut maasulkuhälytyksiä 2 kpl. Tämän jälkeen maasulkuhälytyksiä oli kuitattu 29.10.1987 mennessä vielä 7 kpl.

Maasulun (maavian) katsotaan syntyneen silloin, kun tarkasteltavan virtapiirin eristystaso laskee "maahan" nähden pienemmäksi kuin noin 30 kilo-ohmia; "maa" = rataan liittyvien kosketeltavien metalliosien ja paikallisen pienjänniteverkon maadoitettujen osien yhteen liitetty kokonaisuus (Vikapäiväkirjan merkintöjä: 24.4.1984 oli maavikakriteereiden muutos 30 kilo-ohmiksi ja vuonna 1984 oli esiintynyt maavika 7.5. ja 13.5.).

Kauko-ohjaajan kuittaamat maasulkuhälytykset eivät ole 8.4.1986 jälkeen Lapuan vikapäiväkirjan ja Seinäjoen sähköalueen tekemien turvalaitevikailmoitusten perusteella kestäneet niin kauan, että jatkuvat hälytykset olisivat johtaneet pysyvän maasulkuvian etsimiseen (tarkastettu Seinäjoen sähköalueen turvalaitevikailmoitukset joulukuussa 1986 vian numerot 1-66 sekä vuoden 1987 turvalaitevikailmoitukset numerot 1, 8, 17, 40, 41, 43, 52, 54 ja 56).

Yhteenveto. Lapualla oleva "Turvalaitoksen vikapäiväkirja (asetinlaite)" ja tarkastetut turvalaitevikailmoitukset eivät ilmaise tarkastelluilla aikaväleillä mitään sellaista aihetta, jolla Lapuan releasetinlaite olisi käyttäytynyt suunnitellun käyttötavan vastaisesti.

4.14.1.2. Junien kulkumerkinnät Seinäjoella

a) Junapiirturi

Seinäjoki - Ylivieska -välin junaliikennettä tallentavan

junapiirturin paperissa oli Lapuan liikennepaikan kohdalla 6.12.1986 seuraavat tavanomaisesta junaliikenteestä poikkeavat merkinnät:

- kello 4.15 ratapihan pohjoispäässä hätävarainen kulkutielukituksen purku (HP),
- kello 5.00 ja 5.05 pohjoispäässä seis-opasteen ohitus (punainen valo),
- kello 11.26 eteläpäässä seis-opasteen ohitus (punainen valo),
- kello 21.22 etelä- ja pohjoispäässä hätävarainen kulkutielukituksen purkaminen (HP),
- kello 22.38 suojustuksen hätävarainen perus-asentoon palauttaminen (LHP),
- kello 22.47, 23.08, 23.12 ja 23.22 pohjoispäässä seis-opasteen ohitus (punainen valo),
- kello 23.37 suojustuksen hätävarainen perus-asentoon palauttaminen (LHP),
- kello 23.48, 23.51 ja 23.52 pohjoispäässä seis-opasteen ohitus (punainen valo),
- kello 23.55 suojustuksen hätävarainen perus-asentoon palauttaminen (LHP) ja
- kello 24.00 pohjoispäässä seis-opasteen ohitus (punainen valo).

Lapualla 6.12.1986 suistuneesta erikoispikajunasta EP 57 oli piirturipaperilla tavanomaiset kulkumerkinnät välillä Seinäjoki-Lapua. Junan aiheuttamat merkinnät päättyivät noin kello 20.22 Lapuan eteläpään tulo-opastimeen.

b) Laskijalaitteiden rekisteröintikirja:

Joulukuun 6. päivää 1986 koskevat merkinnät olivat:

- kello 4.15 HP 932/V2 (kulkutien muutos) ja
- kello 21.22 HP 933-934/L.

Molemmat tapaukset näkyivät myös junapiirturin paperilla. Kirjassa ei ollut merkintöjä LHP:stä ja VA:sta 6.12.1986.

c) Puherekisterilaitetta on tarkasteltu radioliikenteen yhteydessä kohdassa 4.9.3 ja 4.9.4.

d) Graafinen aikataulu

Graafiseen aikatauluun 6.12.1986 oli tehty junien muuttuneita kulkuja osoittavat viivat. Junan suistumisen jälkeen aikatauluun oli tehty merkintä "Lpa kulkutie HP:t 933-934 klo 21.24". Junan EP 57 kulkua osoittava viiva oli lopetettu Seinäjoelta lähdön jälkeen Lapuan liikennepaikalle lukemaan 23 (kello 20.23?).

Yhteenveto. Seinäjoella rekisteröivien laitteiden tai henkilöiden tekemien junakulkumerkintöjen perusteella ei löytynyt mitään sellaista syytä, jonka perusteella junien kulkuteitä olisi 6.12.1986 kello 20-21 vaihdettu siten, että opastinlaitteet olisivat näyttäneet Lapualla sivullemenon sijasta suoran ohitusraiteen opasteita. Junapiirturi ja HP-laskurit olivat toimineet tarkoitetulla tavalla ennen junan EP 57 kiskoilta suistumista ja sen jälkeen, jotta rekisteröintilaitteiden epäkuntoon joutumista juuri ennen suistumishetkeä ja itsestään korjaantumista pian junaonnettomuuden jälkeen on pidettävä erittäin epätodennäköisinä.

4.14.2. Kiekkopiirturin tarkastelut ja jarrutus

Koska junan EP 57 nauhapiirturista Hasler RT9 oli pian Helsingistä lähdön jälkeen loppunut paperinauha, ei enää ollut käytettävissä junan jarrujohdon paineen muutostietoja. Siten tieto mahdollisesta junajarrun käytöstä jäi kiekkopiirturin Hasler R9 varaan. Seuraavissa tarkasteluissa on pyritty selvittämään kiekkopiirturin näyttämien luotettavuus ja tätä kautta mahdolliset jarrutustapahtumat junan saapuessa Lapuan liikennepaikalle.

4.14.2.1. Veturin Srl n:o 3056 kiekkiopiirturi

1. Lapualla 6.12.1986 suistunut juna

Lapualla 6.12.1986 kiskoilta suistuneessa junassa veturin Srl n:o 3056 ohjaamossa 1 oli nopeuspiirturi Hasler RT9 ja ohjaamossa 2 oli piirturi Hasler R9 sarjanumeroltaan C06.390. Nopeuspiirturista RT9 oli loppunut rekisteröinti-paperi jo pian junan Helsingistä lähdön jälkeen.

Veturin ohjaamon 2 piirturissa R9 oli pyörivä lasilevy (kiekko), jolle rulla levitti koko ajan valkoista väriä niin, että levyille piirtyvät tiedot säilyivät vain levyn viimeisen kierroksen osalta. Kiekolle rekisteröityivät veturin nopeus- ja sähköjarrutustiedot veturin viimeiseksi kulkemalta noin 1200 m matkalta. Lapualla kiskoilta pudonneen junan veturista kiekko oli saatu talteen ehjänä (kuva 4.14:1).

Lasilevykiekolla sähköjarrutustieto näkyi uloimmaksi kehälle piirtyvän jäljen etäisyydestä kiekon keskipisteeseen nähden. Veturin jarruttaessa sähköjarrulla siirtyi piirtojälki kiekon ulkokehälle päin noin 1 mm jarruttamattomaan tilaan verrattuna.

Nopeus rekisteröityi kiekolle noin 3 cm vaihtelualueelle nopeusalueen ollessa nollanopeudesta nopeuteen 180 km/h. Nopeuden kasvaessa siirtyi nopeuden piirtojälki kiekolla kiekon keskipistettä kohti.

Tallentuneista jäljistä päätellen:

- Veturin suistuttua sen nopeus oli pudonnut viimeisen kulkemansa 180 m matkalla nopeudesta 120 km/h nolllaan. Noin 50 m loppumatkalla nopeus putosi arvosta 80 km/h nolllaan. Veturin viimeisillä kulkumetreillä kiihtyvyyden muutokset, tärinät, heilahtelut tms. ovat voineet sekoittaa

piirtimien toimintaa etenkin, kun nopeustieto on tullut veturin ohjaamon 1 puoleisesta päästä, jonka telin katsotaan pudonneen kiskoilta vaihteen n:o 3 jälkeen ja kulkeeneen pölkkyjen päällä asemalle saakka. Veturia ohjattiin onnettomuushetkellä ohjaamosta 2.

- Mainittua 180 m edeltävällä noin 450 m matkalla nopeus laski arvosta (125...130) km/h arvoon 120 km/h. Koko tällä tarkastellulla matkalla 180 m + 450 m = 630 m ei sähköjarrutuksen piirtojälki ollut poikennut kiekon ulkokehälle päin. Tämä osoittaa, ettei sähköjarrua ollut käytetty Lukkarilan tasoristeyksen jälkeen. Tasoristeys sijaitsi noin 500 m ennen kohdattavaa vaihdetta n:o 1.

- Tätä 630 m matkaa edeltävällä noin 420 m matkaosuudella oli sähköjarrutuksen piirtojälki siirtyneenä kiekon ulkokehälle päin. Nopeus väheni tällä 420 m osuudella arvosta (130...135) km/h arvoon (125...130) km/h; nopeuden muutos oli noin 5 km/h. Piirtojälki osoittaa, että tällöin sähköjarrua oli käytetty.

Yhteenveto. Jarrutus oli kiekopiirturin rekisteröinnin mukaan tehty erotusjakson jälkeen ja lopetettu tulopääopastimen ohittamisen jälkeen. Erotusjakso oli noin 1 040 m ja tulopääopastin noin 680 m ennen kohdattavaa vaihdetta n:o 1.

2. Koeajot sähköveturilla Srl n:o 3056

Koeajojen tarkoituksena oli selvittää Lapualla 6.12.1986 kiskoilta suistuneen junan veturissa Srl n:o 3056 olleen kiekopiirturin Hasler R9 näyttämät. Edellä kerrotun mukaan Lapualla suistunutta veturia ei jarrutettu sähköllä veturin viimeiseksi kulkeman noin 630 metrin matkalla. Lapualla veturin kulkusuuntaan oli ohjaamo 2. Kiekopiirturin osoituksen varmistamiseksi tehtiin koeajo 11.2.1987 välillä Helsinki-Kerava-Helsinki samalla veturilla ilman

vaunuja. Toinen koeajo tehtiin todellisessa ympäristössä 18.2.1987 erikoispikajunalla EP 57, jota veti sähköveturi Srl n:o 3056 ohjaamo 2 kulkusuuntaan.

a) Helsinki-Kerava-Helsinki 11.2.1987 kello 10-11

Säätila Ilmatieteen laitoksen ilmoituksen mukaan oli 11.2.1987 Vantaan Seutulassa seuraava: kello 8.00 ilman suhteellinen kosteus 85 % ja lämpötila -16,7 C ja kello 11.00 vastaavat arvot 83 % ja -12,5 C; aamun heikko lumisade lakkasi kello 10.30 ja alkoi uudelleen kello 11.10.

Ajettaessa veturia ohjaamosta 2 (ohjaamo 2 kulkusuuntaan) todettiin kiekkoliirturin näyttämistä:

- Normaalissa jarrutuksessa (mikä vastasi tässä yhteydessä hätäjarrutusta) siirtyi piirturin sähköjarrutusjälki kiekon ulkokehälle päin; nopeus putosi arvosta 120 km/h nol- laan jarrutusmatkan ollessa noin 630 m. Tällaisia nopeus- piirturin kiekkoja otettiin talteen 2 kpl (kuvat 4.14:2 ja 4.14:3). Jarrutuksissa oli hitautta, koska veturin jarru- lajiasetin oli G-asennossa (tavarajuna). Kuvassa 4.14:4 kaksoisympyrällä merkityt 1 ja 2 olivat talteen otetut jarrutustapahtumat.

- Jarrutettaessa veturia pelkällä junan paineilmaajarrulla (veturin ohjaamon jarrukahvoista punainen keskimäinen kahva) ilman sähköjarrutusta ei sähköjarrutuksen piirto- jälki siirtynyt kiekolla kiekon ulkokehälle päin. Jarru- tuksessa oli hitautta, koska jarrutus tapahtui G-asennos- sa. Kuvassa 4.14:4 ympyrän sisällä oleva 3.

- Veturin jarrutusjärjestelmä käännettiin G-asennosta R- asentoon (matkustajajuna) - ajon aikana tämä ei ole mah- dollista - ja tehtiin muuten samanlainen jarrutus kuin edellä. Sähköjarrutuksen piirtojälki ei tässäkään siirty- nyt piirturin kiekolla ulkokehälle päin. Nopeuden muutos

arvosta noin 120 km/h nolnaan tapahtui noin 580 m matkalla. Kiekko talletettiin, kuva 4.14:5. Kuvassa 4.14:4 kaksoisympyrään merkitty 4.

- Suoratoimijarrulla (harmaa jarrukahva ohjaamossa) jarrutettaessa ilman sähköjarrua ja ilman junajarrua ei sähköjarrutusta ilmaisevaa piirtojaljen ulkokehälle tapahtuvaa poikkeutusta havaittu. Kuvassa 4.14:4 ympyrän sisällä oleva 5.

- Jarrutus pelkällä sähköjarrulla poikkeutti piirturin lasilevykiekolla sähköjarrutuksen piirtojalkeä ulkokehälle päin. Kiekkoa ei otettu talteen. Kuvassa 4.14:4 ympyrän sisällä oleva 6.

Veturin ajosuunta vaihdettuna (ohjaamo 1 kulkusuuntaan) tehty jarrutus pelkästään sähköjarrulla poikkeutti sähköjarrutuksen piirtojalkeä lasilevykiekolla kiekon ulkokehälle. Kuvassa 4.14:4 ovat tehdyt jarrutukset välillä Helsinki-Kerava.

Veturin koeajon eri vaiheet näkyvät kuvasta 4.14:4, jossa on nopeuspiirturin RT9 (nauhapiirturin) piirtojalkeinä ylinnä ajan/paikan jälki, keskellä nopeustieto ja alinna tieto junajarrua ohjaavasta jarrujohdon paineesta.

Yhteenvedo. Kiekkopiirturin R9 sähköjarrutuksen piirtojalkeä siirtyi kiekolla ulkokehälle päin vain silloin, kun veturia jarrutettiin joko yksin veturin sähköjarrulla tai sähköjarrulla yhdessä junajarrun kanssa.

b) Koeajo erikoispikajunalla EP 57 18.2.1987 kello 20-21

Ilmatieteen laitoksen ilmoituksen mukaan oli Ylistarossa 18.2.1987, kello 20.00 ilman suhteellinen kosteus 85 % ja lämpötila -19,0 C; päivän kokonaissademäärä oli 0,0 mm.

Erikoispikajunaa EP 57 veti veturi Sri n:o 3056 ohjaamo 2 veturin kulkusuuntaan.

Seinäjokea lähestyttäessä kokeiltiin nopeuspiirturin Hasler R9 toimintaa:

- Aluksi junan annettiin rullata ilman jarrutusta noin 120 km/h nopeudella. Veturin sähköjarrutusta ilmaiseva piirtojätki kiekolla ei ollut siirtynyt kiekon ulkokehälle päin (kuva 4.14:6).

- Tehtäessä sähköjarrutus sähköjarrutuksen piirtojätki oli siirtynenä kiekon ulkokehälle päin niin pitkäksi aikaa kuin sähköjarrutusta kesti. Nopeus laski tämän jarrutuksen aikana nopeudesta 120 km/h nopeuteen 90 km/h noin 580 m matkalla.

- Sähköjarrutus lopetettiin ja päästettiin juna rullaamaan. Sähköjarrutuksen loppumisen merkiksi oli piirturin piirtojätki siirtynenä kiekolla ulkokehältä sisäkehälle päin. Noin 300 m matkalla junan nopeus laski arvosta 90 km/h arvoon 85 km/h (kuva 4.14:6).

Lapuaa (etelästä) lähestyttäessä juna rullasi jarruttamatta noin 125 km/h nopeudella erotusjaksolla, joka oli noin 1040 m ennen Lapuan ratapihan ensimmäisenä kohdattavaa vaihdetta n:o 1. Nopeuspiirturin merkinnät olivat:

- Rullatessa erotusjakson aikana ei jarrutettu eikä sähköjarrutuksen piirtojätki ollut siirtynenä kiekon ulkokehälle päin (kuva 4.14:7).

- Erotusjakson jälkeen junaa jarrutettiin pelkästään sähköjarrulla. Nopeuspiirturiekolla sähköjarrutuksen piirtojätki siirtyi sähköjarrutuksen ajaksi kiekon ulkokehälle päin. Lievän sähköjar-

Alkusysäys sähköjarrutuksen alkamisesta lähtee sähköjarrutuskahvan liikkeen aiheuttamasta koskettimen sulkeutumisesta, joka yhdistää virran piirturin sähköjarrutusta ilmaisevalle releelle. Näitä koskettimia on yksi kummassakin päässä veturia (ohjaamot 1 ja 2). Koskettimet ovat piirturin toiminnan kannalta ajateltuna rinnakkain. Jommankumman koskettimen sulkeutuminen yhdistää virran piirturin releen kelan käämiin. Käämissä kulkeva virta magnetoi käämin rautasydämen ja sydämeen syntyvä magneettikenttä vetää releen liikkuvan ankkurin puoleensa. Tämä ankkurin vetoliike siirtää sähköjarrutusjäljen piirtimen kiekolla kiekon ulkokehää kohti.

Käämin aiheuttaman vetovoiman vetosuunta on aina sama olipa käämin läpi kulkevan virran suunta mikä tahansa. Koska piirturin releen käämi saa virtansa veturin akuista ei veturin ulkopuolinen sähkönsyötön katkeaminen esimerkiksi erotusjakson aikana vaikuta piirturin käyttäytymiseen.

Piirturin johdotuksien 11.2.1987 tehdyn silmämääräisen tarkastelun perusteella johtimien juotokset olivat keskenään samanlaiset, joten yksittäisten johtimien kytkentöjä ei piirturissa ollut tehty; johdinjuotoksiin ei siis ollut kajottu.

Sähköjarrutuksen piirrin palautuu lasilevykiekon keskipistettä kohti jousen voimasta käämin vetämisen loppumisen jälkeen. VR:n selvitysten mukaan saattaa kiekon valkoista väriainetta joskus olla niin paljon, että piirrin ei jousen voimasta palaudukaan heti sisäkehälle päin, vaan palautumiseen tarvitaan lisävoima esimerkiksi tärähdyksestä (VR Hyvinkään konepaja 27.02.1987 1(2)/[REDACTED]).

Lapuaalla 6.12.1986 suistuneessa veturissa sähköjarrutusjälki oli koko matkanteon loppuvaiheessa - noin 630 m matkalla - vetäytyneenä kiekon keskipistettä kohden, joten

jousivoima on hyvin riittänyt palauttamaan piirtokärjen sisäkehälle päin.

Poliisikuulusteluissa junan EP 57 molemmat konduktöörit ja ravintolavaunun keittäjä sekä kuusi matkustajaa ovat todenneet, etteivät huomanneet junan jarruttaneen ennen kiskoilta suistumista ja tilanteen tulleen yllättäen ([REDACTED] ptpk, s. 90, [REDACTED] ptpk s. 95, [REDACTED] ptpk s. 11, [REDACTED] ptpk s. 16, [REDACTED] ptpk s. 18, [REDACTED] ptpk s. 91, [REDACTED] ptpk s. 15, [REDACTED] ptpk s. 58, [REDACTED] ptpk s. 79). Kaksi matkustajaa oli havainnut junan hidastaneen vauhtia vähän aikaisemmin ([REDACTED] ptpk s. 18 ja [REDACTED] ptpk s. 90).

Yhteenveto. Veturista Srl n:o 3056 Lapualla 6.12.1986 taltioidun piirturikiekon ja tehtyjen kokeiden perusteella voidaan todeta, että Lapualla 6.12.1986 kiskoilta suistunutta junaa ei ole jarrutettu sähköllä junan viimeksi kulkemalla noin 630 m matkalla ennen junan pysähtymistä Lapuan ratapihalle. Sähköjarrutus oli tehty aikaisemmin erotusjakson jälkeisellä rataosalla ja lopetettu tulopääopastimen ohittamisen jälkeen Lukkarilan tasoristeyksen paikkeilla.

4.14.3. Jarrujen käyttömahdollisuudet ja käyttö Lapualla

Saatujen selvitysten perusteella ovat sellaiset jarrutusyhdistelmät luvattomia, joissa veturin suoratoimijarrua käytettäisiin yhdessä veturin sähköjarrun tai junajarrun kanssa. Toisaalta veturin sähköjarrun ja junajarrun irrottaminen toisistaan jarruja yhdistävällä segmentillä sallitaan vain silloin, kun veturin sähköjarrutuksessa on havaittu jokin vika tai muusta erityisestä syystä. Koska tällaisia syitä ei kuulusteluissa ole tullut ilmi eikä viikoja ole kerrottu havaitun eikä niitä ole kirjattu, jäävät sallituiksi jarrujen käyttöyhdistelmiksi:

- pelkästään veturin suoratoimijarru (käytetään vain junan paikallaan pysymiseksi tai pelkällä veturilla liikuttaessa),
- pelkästään veturin sähköjarru,
- junajarrun ja veturin sähköjarrun yhdistelmä ja
- junajarrun, veturin sähköjarrun ja vaunuissa vaikuttavien kiskojarujen yhdistelmä (= hätäjarrutus).

Jarrujen käyttömahdollisuudet on esitetty taulukossa "Junan EP 57 jarrujen käytön totuustaulukko jarrutuksessa".

Yhteenveto. Tutkimuksissa ei ole saatu näyttöä siitä, että sähköjarru ja kiekkiirturi olisivat olleet epäkunnossa onnettomuushetkellä. Koska kiekkiirturissa ei ollut merkkiä sähköjarrun käytöstä, ei tavanomaista jarrutusta olisi näiden perusteella tehty. Tavanomaisena jarrutuksena pidetään 1) sähköjarrun käyttöä, 2) junajarrun ja sähköjarrun yhteiskäyttöä sekä 3) hätäjarrutusta.

4.14.4. Radioliikenne

VR on suorittanut erityisellä vaunuun asennettavalla mitauslaitteistolla tukiasemien kentänvoimakkuus- ja signaalikohinasuhdemittauksia kuuluvuus- ja katvealueiden kartoittamiseksi. Mittaus on tapahtunut junan liikkuesssa mitattavalla ratalinjalla. Mitattavat suureet olivat tulostuneet piirturin paperinauhalle. VR:n tekemistä mittaustuloksista (syksyllä 1982) käy ilmi, että katvealueita ei esiintynyt radion kuuluvuuden kannalta suotuisan, tasaisen maaston vuoksi ja että Härmän tukiaseman kuuluvuusalue ulottui Seinäjoen ratapiha-alueen pohjoispäähän. Näin ollen kauko-ohjaaja olisi todennäköisesti saanut yhteyden junan EP 57 kuljettajaan myös Härmän tukiaseman kautta, vaikka EP 57 olikin Lapualla saakka ensisijaisesti Seinäjoen tukiaseman vaikutuspiirissä. Aikaa hänellä oli tosin vain n. 10 minuuttia. Seinäjoen tukiasema oli hetkeä aikaisemmin toiminut moitteettomasti junasuorittajan ottaessa yhteyttä EP 57:ään junan seisoessa Seinäjoella. Koska tukiasemia ei ole varustettu kauko-ohjaajan käyttölaitteeseen tulostuvan lähetinvian ilmaisulla, ei kauko-ohjaaja ole voinut vianilmaisun puutteen takia havaita Seinäjoen tukiaseman lähettimen vikaantumista. Vikapäiväkirjan mukaan vikailmoitusta ei ollut tehty, vaan vika huomattiin onnettomuuden jälkeen tehdyssä tarkastuksessa. Tarkastusraportin mukaan lähettimen pääteaste oli vialla (transistori rikki) niin, että lähetin ei kyennyt syöttämään antenniin tarvittavaa tehoa yhteyden mahdollistamiseksi valvomosta linjalla liikkuviin vetureihin. Vajaatehoinen lähetin on kuitenkin mahdollistanut junasuorittajien yhteydenpidon Seinäjoen ratapiha-alueella oleviin vetureihin.

Lapuan tapauksessa kauko-ohjaaja ei ollut velvollinen antamaan ilmoitusta junan kuljettajalle sivulle menosta junaturvallisuussäännön (Jt) 15 §:n kolmannen kohdan mukaan. Jt:ssä on kauko-ohjaajalle ja junasuorittajalle asetettu ilmoitusvelvollisuus muun muassa koskien tuloraiteen muu-

tosta, milloin se on junaturvallisuuden kannalta tärkeää. Koska sivulle menosta voidaan kuljettajaa informoida sekä tulopääopastimella että sen esiopastimella, ei ilmoitusta kulkutien muutoksesta Lapuan tilannetta 6.12.1986 vastavissa tilanteissa ole katsottu junaturvallisuuden kannalta välttämättömäksi.

Veturin n:o 3056 radiolaitteet tarkasti 11.12.1986 VR:n Hyvinkään konepaja. Tällöin todettiin kanavakytkimen olevan ohjaamossa 1 asennossa 02 ja ohjaamossa 2 asennossa 01. Tarkastuksessa todettiin kummankin ajopään radiopuhelimen toimivan kaikilla kanavilla normaalisti. Seinäjoella 6.12.1986 junan EP 57 veturin ohjaamo 2 oli edessä ja Seinäjoelta pohjoiseen oli käytössä kanava 1.

Yhteenvedona voidaan todeta, että kauko-ohjaajan yhteydenoton epäonnistuminen on johtunut Seinäjoen tukiaseman vioittuneesta lähettimestä. VR:n suorittamien mittausten mukaan kauko-ohjaaja olisi todennäköisesti saanut yhteyden EP 57:n kuljettajaan Härmän tukiaseman kautta, mutta hän ei yrittänyt sitä. Kauko-ohjaajalla ei ollut voimassa olevien turvallisuus- ym. sääntöjen mukaan velvoitetta ilmoittaa EP 57:n kuljettajalle Lapuan liikennepaikan poikkeavasta kulkutiestä, sillä suojastetulla rataosuudella junaa ajetaan opasteiden mukaan.

Huomautus. Seinäjoen tukiasema on ilmeisesti ollut viallinen ainakin onnettomuuspäivän aamusta alkaen. Kauko-ohjaaja oli tehnyt toistuvasti epäonnistuneita yhteydenottoyrityksiä muun muassa juniin n:o 3051, 5010 ja 67. Samoissa tiloissa työskentelevien junasuorittajien onnistuneet yhteydenotot ovat saattaneet viivyttää vian havaitsemista ja siten vikailmoituksen tekoa. Vikailmoituksen viivästyminen on osoitus siitä, että tukiasemien toimintakunnon valvonnan perustuminen pääosin käyttäjän vastuulle on kunnossapidon tasoa heikentävä riskitekijä.

4.14.5. Rekonstruktioajot

Tutkintalautakunta järjesti 12.1.1987 noin kello 19.30 alkaen rekonstruktioajoja Seinäjoen ja Lapuan välisellä rataosuudella. Lautakunta oli aikaisemmin tutustunut kyseiseen rataosaan 5.1.1987 päivällä. Rekonstruktioajojen tavoitteena oli tarkastaa ajonopeutta, jarrutusmatkoja ja opasteiden näkyvyyttä sekä saada käsitys siitä, miltä saapuminen Lapuan liikennepaikalle näytti sähköveturi Srl:n ohjaamosta.

Rekonstruktioajot tehtiin sähköveturilla Srl n:o 4199. Valaistusolosuhteet olivat lähes onnettomuusajankohtaa vastaavat. Lunta ei satanut eikä pölyynnyt rekonstruktioajojen aikana. Rekonstruktioajot tallennettiin videonauhalle, joka mainitaan raportin asiakirja-aineistossa (asiak. 83).

Rekonstruktioajot toteutettiin siten, että kerran ajettiin Ruhan liikennepaikalta Lapualle raiteelle 5 ja kaksi kertaa Ruhasta Lapualle raiteelle I. Näistä ensimmäinen ajo tapahtui kello 19.34-19.38, toinen kello 20.22-20.26 ja kolmas ajo kello 20.47-20.52.

Opasteet näkyivät rekonstruktioajojen aikana erittäin hyvin eikä niiden taustalla havaittu mitään häiritseviä valoja.

4.14.6. Kauko-ohjauslaitteiston tarkastelu

4.14.6.1. Viestitysperiaate

Lapuan ratapihan kulkuteiden valinnat tekee tavallisesti Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksessa oleva kauko-ohjaaja. Kauko-ohjaaja näppäilee halutun liikennepaikan numeron (osoitteen) ja liikennepaikalla toteutettavan käskyn, jotka näkyvät ennen viestin lähettämistä näppäimistön luona olevassa näyttöyksikössä. Näppäily osoitteen ja käskyn

yhdistelmä (= sana) voidaan mitätöidä ennen käskyn lähettämistä painamalla tätä varten olevaa erillistä näppäintä esimerkiksi havaitun väärän näppäilyn takia. Näyttöyksikössä näkyvän sanan lähettäminen tapahtuu, kun kauko-ohjaaja painaa lähetyksenäppäintä. Tällöin näyttöyksikössä oleva numero- ja kirjainyhdistelmä (osoite ja käsky) lähtee viestittymään liikennepaikalle.

Sanan viestitys tapahtuu kahdella koodauksella peräkkäin, nimittäin ns. linjakoodauksella ja bittikoodauksella.

Linjakoodauksella sanan perusosa, bitti, viestitetään kahdella ajallisesti toisiaan seuraavalla taajuudella. Bitti käsitetään "ykköseksi", kun taajuus a on ennen taajuutta b ja "nollaksi", kun taajuus b on ennen taajuutta a.

Sanassa on perusosia, bittejä, 17 kpl. Niistä kahdeksan bittiä on osoitetta ja toiset kahdeksan bittiä käskyä; viimeinen eli 17. bitti on ns. parittomuusbitti. Tällä parittomuusbitillä asetetaan sanassa olevien "ykkösbittien" lukumäärä parittomaksi. Tämä niin sanottu pariteettitar- kistus on nyt edellä mainittu bittikoodaus. Yhdessä sanassa on siis $2 \times 17 = 34$ sallittua kahden eri taajuuden esiintymishetkeä.

Viestin kulkiessa kahdesti koodattuna saavutetaan se etu, että virheellinen viesti paljastuu, vaikka yhden sanan taajuuksista olisi jopa kolmen eri hetken taajuudet jostain syystä väärä. Vasta kun sanan 34:n esiintymishetken taajuuksista on neljä tai useampi väärin, voidaan virheellinen sana hyväksyä oikeaksi (näin paljon vääristyneen sanan linjakoodaus ja bittikoodaus tulkitsevat muodollisesti oikeaksi ja hyväksyvät). Laitteisto antaa havaitusta virheestä hälytyksen vasta sen jälkeen, kun vähintään yhden kerran on sana vielä lähetetty eikä kuittausta ole saatu takaisin oikeanmuotoisesta sanasta.

Yhteenvedo. Viestitystä voidaan (periaatteessa) pitää tiedon siirtovarmuuden kannalta sangen luotettavana, varsinkin kun liikennepaikat vielä viestittävät omaa tilaansa kauko-ohjauskeskuksen ilmaisutaululle, josta lähetettyjen käskyjen ja taulun ilmaisujen väliset mahdolliset ristiriidat ovat nähtävissä.

4.14.6.2. Kauko-ohjaajan toiminta kulkuteitä turvattaessa

Seuraava kuvaus vastaa tilannetta, jossa sekä viestityslaitteisto että vaihde- ja opastinturvalaitos toimivat suunnitellulla tavalla.

Esimerkiksi Lapuan liikennepaikalla ohikulkutien turvaaminen raidetta I pitkin etelästä (Ruhasta) pohjoiseen (Rajaperkiöön) tapahtuu kahdella eri viestityssanalla. Toisella viestisanalla turvataan kulkutie etelästä tulo-opastimelta raiteelle I (tällä juna pääsee etelästä Lapuan ratapihalle raiteelle I opastimen P² eteen). Toisella viestisanalla turvataan kulkutie pohjoisen suuntaan raiteelta I.

Silloin, kun kauko-ohjaaja näppäilee Lapuan liikennepaikan tunnuksen, syttyy ilmaisutauluun Lapuaa osoittavaan ilmaisuun vilkkuva valo. Näppäilty kulkutie I aiheuttaa ilmaisutaulussa Lapuan kaaviokuvaan raiteen I raideilmaisuun vilkkuvan valkoisen valon. Kun viestisana lähetetään, muuttuvat liikennepaikan ilmaisimen ja raideilmaisimen vilkkuvat valot kiinteiksi valkoisiksi valoiksi. Kun viestisanan lähetys loppuu, sammuu liikennepaikan ilmais valo.

Nuolenmuotoiseen kulkutien suuntailmaisimeen syttyy kulkutiekomennon valintavaiheessa vilkkuva vihreä valo. Linjasuojastuksen liikennesuunnasta on ilmaisu nuolenmuotoisissa ilmaisimissa: valkoinen valo on liikennesuunnan ilmaisuna ja punainen valo vastakkaisen suunnan ilmaisuna.

(Kauko-ohjaaja näkee näppäilemänsä numerot tai kirjaimet ennen viestin lähettämistä näppäimistön luona olevassa näyttöyksikössä.)

Edellä kuvatulla kahdella viestityksellä Lapuan release-tinlaitos tarkastaa joukon ehtoja ja ehtojen ollessa täytetyt kääntää vaihteet I-raidetta vastaaviin asentoihin ja ohjaa opastimiin asianmukaiset valot (kulkuteiden turvaamiseksi piirustuksen 4044 111H 331G lehdet 1 ja 2, hyväksymismerkintä 4.5.1984).

Kun tulo- ja lähtökulku tie raiteen I kautta on turvautunut Lapualla, sammuu Seinäjoen ilmaisutaulussa raideilmaisimen valo ja kulkutien suuntailmaisimien vilkkuva valo muuttuu pysyväksi (vihreäksi). Samalla syttyy raiteeseen I kuuluvien vaihteiden ilmaisimiin valkoiset valot, ellei niitä ole jo sytytetty aikaisemmin. Ilmaisutaululla ollut tulo-opastimen ilmaisimen seis- käsitteen punainen valo sammuu. Sammunut tila tarkoittaa tulo-opastimen (pääopastimen, tulo-pääopastimen) aja- tai aja sn 35-käsitettä tai tulo-opastimen punaisen valon täydellistä (punaista valoa hehkuvan lampun pää- ja varahehkulangan) sammumista. Esiopastimista Seinäjoelle ei tule erillistä tietoa, lukuunottamatta liikennepaikan yleistä vikailmaisua esimerkiksi mahdollisen lamppuvian takia (opastinvian erillisilmaisu).

Muita Lapualta Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksen ilmaisutauluun välittyviä tietoja ovat muun muassa:

- komentovälityksen vika,
- ilmaisun välityksen vika,
- kauko-ohjauskäytössä olo,
- erilliskäytössä olo,
- kulkutieautomaatin käyttö,
- pois- tai ohikyt kentä,
- yleinen vika + summeri,
- vaihteiden paikalliskääntölupa,
- (vaihteiden) lumensulatuslaitteiden teho,

- eristettyjen raideosuukien varaustiloja,
- kulkutielukituksen hätävarainen purku ja sen aikaviiveen kulumisen ilmaisin + laskuri (HP),
- vaihteen aukiajo + laskuri (VA),
- suojastuksen hätävaraisen perusasentoon palauttamisen laskuri (LHP),
- vaihde-, opastin-, suojastusopastin-, puhelinlaite- ja tasoristeyslaitteet,
- maavuoto releasetinlaitteessa ja
- virransyöttö varavoimalla.

Esimerkiksi komentovälityksen vika (liikennepaikan kaaviossa oleva tunnus K) ilmaisee, jos sanan viestityksessä on epäonnistuttu. Jos ei tavoiteta liikennepaikkaa, K vilkkuu punaisena; jos liikennepaikalla komento ei mene perille, K hehkuu pysyvää punaista valoa.

Yhteenveto. Ilmaisujen ja näyttöjen perusteella kauko-ohjaaja on varsin hyvin selvillä lähetettävien viestisanojen sisällöstä ja vaikutuksista liikennepaikoilla. Lisäksi havaintojen teko on lähes tosiaikaista, koska välityslaitteet pystyvät viestittämään kunkin liikennepaikan ilmaisut noin yhden sekunnin kuluessa.

4.14.7. Turvatun junakulkutien purkautuminen

4.14.7.1. Poikkeama suunnitteluperusteesta

Suunnitteluperuste n:o Tlj 16 i 1.6.1981 "Releasetinlaitteiden hankintaa koskevat yleiset ohjeet" erittelee junakulkuteiden turvaamisedot, vaihteiden kääntymiset ja opastimien valot (sekä liikennepaikan asetinlaitetaulun ilmaisut kulkutien turvaamisen eri vaiheissa asetinlaitetaulun ollessa käytössä). Loppuun asti turvautuneista kulkuteistä käytetään rinnakkaisnimitystä kulkutielukitus.

Junakulkutien purkautumisen on tapahduttava suunnittelupe-
rusteen mukaan junan kulkiessa siten, että "kaikki eriste-
tyt raide- ja vaihdeosuudet pääopastimen ja osoiteraiteen
välillä ovat junan kulkua vastaavassa järjestyksessä va-
rautuneet ja vapautuneet sekä osoiteraite on varautunut.
Purkautumisen kytkevä raide- tai vaihdeosuus ilmenee luki-
tustaulukosta".

Lapualla junan tullessa etelästä olivat pääopastimen A
(piirustuksissa myös merkintä A 1/2) ja osoiteraiteen I (=
Er Ia ja/tai Er Ib) väliset eristetyt raide- ja vaihdeo-
suudet pääopastimelta A lukien: Er 440/A, Er At, Er Aa, Er
Ab, Er V1/3, Er Ia ja Er Ib (piirustus 4044 114H 331G leh-
ti 1, hyväksymismerkintä 4.5.-84). KytKentäkaavion
"032.113.3/1, viimeisin korjausmerkintä 9.10.-84" ja toi-
mitetun relekortiston mukaan eristettyjen osuuksien Er
440/A, Er At, Er Aa ja Er V1/3 tai vaihtoehtoisesti osuuk-
sien Er 440/A, Er At, Er Ab ja Er V1/3 varautuminen (ja
vapautuminen) missä tahansa mielivaltaisessa järjestykses-
sä - ei välttämättä junan kulkujärjestyksessä - riitti
kulkutielukituksen purun valmisteluun. Kun jompiakumpia
mainittuja raideosuusvaihtoehtoja on käytetty varautuneina
ja kaikki päästetty vapaiksi, niin purkutapahtuma jatkuu,
kun viimeisin edellä mainituista eristetyistä osuuksista
vapautuu osoiteraiteen ollessa varattuna tai tullessa va-
ratuksi. Viimeisimpänä vapautuneena osuutena ei tarvitse
olla lukitustaulukossa mainittu vaihdeosuus Er V1/3 (joka
junan kulkusuunnassa etelästä pohjoiseen olisi viimeinen
raideosuus ennen osoiteraidetta I).

Tiukasti otettuna suunnitteluperusteen sanontaa "junan
kulkua vastaavassa järjestyksessä" ei ole toteutettu pak-
kovalvonnalla raideosuuksien varautumisessa (ja vapautumi-
sessa), joskin piirustuksen mukainen releasetinlaitteen
tekemä kulkutielukituksen purku tapahtuu junan kulkiessa
juuri junan kulkujärjestyksessä. Tällainen laitteisto pur-
kaisi lukituksen, vaikka juna "hyppelisi" raideosuuksilta

toisille mielivaltaisessa järjestyksessä käyden kuitenkin kaikilla osuuksilla ja ollen viimeksi osoiteraiteellaan.

Väljän tulkinnan mukaan junan kulkua vastaava järjestys toteutuu, kun kaikkien eristettyjen raideosuuksien mukaan luettuna vaihdeosuus Er V1/3 varautuminen ja vapautuminen tapahtuvat ennenkuin osoiteraide vapautuu (ts. vain kulkutien määräämään suuntaan kulkeva juna saa aikaan kulkutien purkautumisen).

Yhteenvedo. Vaikka Lapuan releasetinlaitoksen eteläpään kulkutielukituksen purkautumiskytkentä ei olekaan tiukasti suunnitteluperusteen mukainen, ei tällä seikalla ole käytettävissä olevien tietojen perusteella ollut mitään vaikutusta opastimien opasteisiin tai junan EP 57 kiskoilta putoamiseen 6.12.1986 Lapualla.

4.14.7.2. Esiopastinhavainnon jälkeen tehdystä turvatun kulkutien muutoksesta

Edellä kohdassa 4.14.1. on mainittu, ettei mikään rekisteröintilaitte tai henkilö ollut tehnyt sellaisia merkintöjä, jotka kertoisivat turvattujen kulkuteiden viimehetkisistä muutoksista. Periaatteessa tällainen kulkutien muutoksen turvaaminen on mahdollista kuvittelemalla seuraavankaltainen nopea tapahtumasarja, jossa tulopääopastimen jälkeisillä rataosuuksilla liikkuva raiteen molemmat kiskot metallisesti oikosulkeva kulkiija (tai kulkiijajoukko) purkautui alunperin suoralle raiteelle 5 turvatun kulkutien.

Kulkiija käväisisi varaamassa missä järjestyksessä tahansa neljä raideosuutta (Er 440/A, Er At, Er V1/3 ja Er Aa; osuuden Aa tilalla voi olla vaihtoehtoisesti osuus Er Ab) ja varaisi viimeisimmäksi osoiteraiteen (= 5-raiteen). Aikaa kulkiijalla olisi vähemmän kuin $(1300 \text{ m} + 1200 \text{ m}) / (135 \text{ km/h}) = 67 \text{ s}$ (= aika siitä, kun veturinkuljettaja tulkit-

see noin 1300 m ennen esiopastinta esiopastimen valon pysyväksi vihreäksi siihen hetkeen, jolloin tulopääopastimen valojen viimeisin havainto on mahdollista tehdä). Tätä lyhyemmässä ajassa kulkijan tulisi päästä raideosuudelta Er 440/A osoiteraiteelle I ja hävitä olemattomiin (lyhin kulkumatka olisi noin 550 m). Edelleen kauko-ohjaajan tulisi tällöin heti havaita vapautunut kulkutieturvaamaton seisopasteinen Lapuan liikennepaikka ja turvata nyt jostain syystä raide I aiemmin turvatun raiteen 5 tilalle. Lapuan pääopastin palautuu ja jää seis-asentoon, kun jokin edellä mainituista raideosuuksista on varautunut vähintään noin 5 sekunnin ajaksi.

Kulkijan raideosuuksien varaamiseen ja tyystin häviämiseen, kauko-ohjaajan havaitsemisiin ja uusiin turvaamistoimiin, kulkutielukituksen loppuun asti menemiseen vaihteen kääntöineen ja opastimien seis-asennosta aja-varovasti -asentoon muuttumisineen ei nyt tässä mielikuvitusmerkissä saa kulua ensimmäisestä veturinkuljettajan tekemästä esiopastimen havainnosta enempää kuin edellä laskettu 67 s.

Yhteenveto. Edellä kuvailtu tapahtumasarja olisi sellainen turvatun kulkutien muutos, josta ei jäisi merkintöjä rekisteröintilaitteisiin ja joka selittäisi pysyvän vihreän valon esiopastimessa. Aja-opasteiden jälkeen opastimet näyttäisivät lyhytaikaisesti havaittavaa seis-käsitettä ja muuttuisivat sitten näyttämään opastetta aja sn 35. Tällainen tapahtumaketju on erittäin epätodennäköinen; kauko-ohjaaja kieltää tehneensä tällaisia kulkuteiden turvaamisia (pohjoispään vaihde 2 oli lukittu jo päivällä kohti raiteita I ja II, joten Lapuan ohitus raidetta 5 pitkin olisi johtanut vaihteen 2 aukiajoon).

4.14.8. Turvatun junakulkutien hätävarainen purkaminen (HP)

Loppuun asti turvautuneen (= lukittuneen) junakulkutien purkaminen voidaan tehdä hätävaraisesti (HP). Tämä rekisteröityy HP-laskuriin ja junapiirturiin kaukokäytössä Seinäjoella ja HP-laskuriin paikalliskäytössä Lapualla. Purkautuminen on hidastettu niin, että kulkutielukitus säilyy noin yhden minuutin ajan purkautumiskomennon antamisen jälkeen. Purkautumiskomento muuttaa hidastuksetta opastimet seis-asentoon (piirustukset 032.113.3/1 ja 19).

Lapualla 13.5.1987 mitattiin kulkutielukituksen hätävaraisen purkamisen viivästysaika; viivästysaika oli noin 60 s Lapuan eteläpään kulkutielukituksen purussa. Opastimien valojen muuttumista ei tällöin seurattu.

Tämän yhden minuutin viivästysajan aikana ovat hätävaraisesti purettuihin kulkuteihin liittyvät opastimien valot seis-asennossa, kulkutielukitukset säilyvät niin, ettei vaihteita voida kääntää uusilla kauko-ohjaajan komennoililla. Vasta hidastuksen jälkeen kulkutielukitus purkautuu kulkutiehen liittyvien tukireleiden palautuessa perusasentoonsa. Nyt vasta mahdollistuu uusi kulkutien turvaamisen toteutuminen (piirustukset 032.113.3/1 ja 19).

Yhteenveto. Jokaisesta hätävaraisesta kulkutielukituksen purkamisesta tulee HP-laskurin lukemaan yksi yksikkö lisää ja kaukokäytössä Seinäjoen valvomossa junapiirturin paperille ilmestyy merkintä hätävaraisesta purusta asianomaisen liikennepaikan etelä- tai pohjoispään kohdalle. Kummankaanlaista ilmentymää ei Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksesta ole havaittu 6.12.1986 kello 4.20 ja 21.00 välisenä aikana.

Huomautus hidastusajan mittaamiskytkennästä:

Hätävaraisessa kulkutielukituksen purkamiskytkennässä (piirustus 032.113.3/19, viimeisin korjausmerkintä 09.10.84) viivästyselimenä oli käytetty tahtimoottorillista releitä "Siemens 7PR 2210 - 1AC Z59G". Viivästysajan määräsi aseteltava käyntiaika (tässä noin 60 s). Kun hätävaraisen kulkutielukituksen purkukäsky (HP-käsky) ohjasi releelle käyttöjännitteen, lähti moottori pyörimään ja aloitti viivästysrumpua pyörittämällä hidastusajan mittauksen.

Kun rele ei saa käyttöjännitettä, palauttaa releessä oleva jousi moottorin kiertämän viivästysrummun takaisin nolla-hetkeä vastaavaan asentoon. Tiedon 60 s viivästysajan loppumisesta rele antaa koskettimella, joka sulkeutuu viivästysrummun asennossa 60 s. Muuta tietoa tämä rele ei antanut kulkutielukitusten purkamiskytkentään.

Laitteiden toimiessa suunnitellulla tavalla annettaessa yksi HP-käsky laitteisto toimii seuraavasti: tahtimoottorillinen rele saa käyttöjännitteen, moottori lähtee pyörimään ja kiertää viivästysrummun nolla-asennosta asetettuun aika-asentoon (60 s), jossa asennossa vasta kosketin sulkeutuu ja purkaa kulkutielukitukset asettamalla turvattuun kulkutiehen liittyvät tukireleet perusasentoonsa, ja lopuksi itse viivästysreleeltä loppuu käyttöjännite. Releen toimiessa tarkoitettusti jousi palauttaa loppuasentoon kiertyneen viivästysrummun alkuasentoonsa (nolla-asentoon).

Jos rumpu palautuisikin kohti nolla-asentoa vain hieman esimerkiksi ajanhetkeä 58 s vastaavaan asentoon ja pysähtyisi siihen, ei tätä huomattaisi. Seuraavan HP-käskyn tullessa rele saa käyttöjännitteen ja alkaa kiertää viivästysrumpua kohti sen loppuasentoa. Rummun lähtiessä nyt kiertymään asennosta 58 s saavuttaa rumpu loppuasentonsa

60 s - 58 s = 2 s kuluttua, ts. haluttu 60 s hidastus hätävaraisen kulkutielukituksen purussa on lyhentynyt kahteen sekuntiin; viivästyselin on siis ollut (miltei) turha.

Jotta arvaamattomilta hidastusajan lyhentymisiltä vältyttäisiin, olisi tämänkaltaisissa viivästyskytkennöissä valvottava jousipalautteisen viivästysrummun nolla-asentoon pääseminen ja vasta tämän jälkeen laitteisto (tai laitteistoa käyttävä henkilö) saisi luvan aloittaa viivästysajan laskemisen. Koska turvattu junakulkutie on käytännössä voitava purkaa erillisellä käskyllä, ei mainittu lupa kuitenkaan saa olla niin ehdoton, että kulkutielukituksen purku estyy kokonaan. Säilyisihän tällöin kerran turvattu junakulkutie niin kauan kunnes sen vasta seuraava juna kulkiessaan purkaisi.

Aiemmin mainituissa suunnitteluperusteissa mainitaan, että turvatun kulkutien hätävaraisen purkautumisen hidastusajan on oltava ainakin yksi minuutti. Lapualla toteutetussa hidastusajan mittaavassa ratkaisussa ei ole otettu huomioon viivästyselimeen asetetun ajan mahdollista lyhenemistä.

Viivästyksen aikana hehkuu kaukokäytössä Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksen ilmaisutaululla kulkutielukituksen hätävaraisen purkamisen aikaviiveen ilmaisin.

Piirustusten mukaan viivästysajan kestolla ei ole vaikutusta HP-laskuriin eikä junapiirturiin.

4.14.9. Releet ja opastimien opasteet

4.14.9.1. Turvalaitereleet

Turvalaiterele on pyritty tekemään erittäin luotettavaksi. Ominaista näille releille on kosketinkokonaisuuden "jäykkyys" ja koskettimien "kaksikosketuksellisuus". Jäykkyys

tarkoittaa sitä, että yksi kosketin ei voi asettua omin nokkinensa eri asentoon kuin muut releen koskettimet. Koskettimien kaksi kosketuskohtaa, jotka ovat peräkkäin (= sarjassa), varmistaa suljetun koskettimen avautuessa virtapiirin varmemman katkeamisen verrattuna yhden kosketuskohdan avautumiseen. Koskettimien kosketuspinnat hankkaavat vielä toisiaan vastaan koskettimien sulkeutuessa. Tällä "puhdistusliikkeellä" varmennetaan virtapiirin yhdistymistä suljetun koskettimen kohdalla.

Jos turvalaitereleen yhdelle koskettimelle kuvitellaan eri asento kuin se, minkä releen liikkuva ankkuri määrää, vastaa tämä yhden koskettimen repsahtaminen samaa kuin koskettimen virtapiirissä olisi tarkoitukseton oikosulku tai katkos.

Oikosulkuesimerkki. Jos koskettimen pitäisi olla avautunut (= virtapiirin olisi oltava poikki) ja kosketin onkin suljettuna, vastaa tämä suljettu kosketin nyt oikosulkua niiden virtapiirin osien välillä, jotka avoimena oleva kosketin olisi erottanut toisistaan. Seuraavassa kohdassa 4.14.9.2.1. esitetään, mihin tällainen yhden koskettimen repsahtaminen voisi johtaa.

4.14.9.2. Esiopastimen pysyvä vihreä valo

Seuraavassa esitetään sellaiset ajateltavissa olevat vikamahdollisuudet, jotka yhden vian esiintyessä kerrallaan voivat aiheuttaa esiopastimeen EoA pysyvän vihreän valon vilkkuvan vihreän valon asemesta. Vikamahdollisuudet on haettu vilkkuvan ja pysyvän valon synnyttävistä, ohjaavista ja välittävistä virtapiireistä ja niiden laiteosista.

Esiopastin EoA on Lapuan eteläpään tulopääopastimen A esiopastin.

4.14.9.2.1. Tukireleen "repsahtaneeksi" ajateltu kosketin

Piirustuksen 032.113.3/10, viimeisin korjausmerkintä 17.10.84 SP mukaan Lapuan eteläpään tulo-opastimen A esio-
pastin EoA saa pysyvän vihreän valon tukireleen a¹ kosket-
timen 14.03.4 kautta. Jos tämä kosketin yksin saataisiin
repsahtaneeksi niin, että se avoimena olon sijasta olisi-
kin suljettuna, näyttäisi esio-
pastin EoA pysyvää vihreää
opastetta aina, kun pääopastin A näyttäisi jotakin aja-
opastetta. Aja-opasteeksi kelpaisi siis myös aja sn 35 =
aja varovasti (keltainen ja vihreä valo pääopastimessa).
Kosketin näkyy periaatekuvassa 4.14:9.

Koska tukirele a¹ on ns. turvalaiterele, jossa yksittäisen
koskettimen omavaltaisen asennon estää releen jäykkyys, ei
tällaista kosketinasentovikaa oleteta tapahtuvan. Releen
kaikki koskettimet ovat jommassakummassa ankkurin asentoa
vastaavassa tilassa. Esimerkiksi, jos yksi kosketin hit-
sautuu kiinni, niin se sitoo myös muiden koskettimien
asennot paikoilleen eivätkä nekään voi vaihtaa tilaa. Tä-
stä paikoilleen juuttuneesta tilasta usein syntyy kytkentä-
muutoksia tehtäessä ristiriitainen kytkentätilanne, joka
saattaa ilmetä häiriöinä esimerkiksi yritettäessä turvata
releasetinlaitteella muita kulkuteitä.

Jos edellä mainittu tukireleen a¹ kosketin 14.03.4 olisi
juuttunut suljettuna olevaan asentoon, olisi se sitonut
koko a¹-releen koskettimiston ankkurin asentoa vastaavaan
tilaan ja mm. I- ja II-raiteen kulkutielukitukset olisivat
estyneet. Kuitenkin Lapuan liikennepaikalla 6.12.1986 kel-
lo 20.00 jälkeen oli turvattuna raide I, siispä mainittu
kosketin on ollut aukiasennossa ja niinmuodoin rele a¹ on
ollut perusasennossa.

Yhteenveto. Edellä kuvatuunlainen tukireleen a¹ kosketinvi-
ka on ollut turvareleen jäykkyydestä johtuen erittäin epä-

todennäköinen vika 6.12.1986 Lapualla. Sama rele toimi vielä tarkasteluhetkellä 29.10.1987 moitteetta.

4.14.9.2.2. Esiopastimeen liittyviä tarkastuksia (vilkkurele)

Junan suistumisen jälkeen oli poliisi käynyt tarkastamassa esiopastimen ja sen ympäristöhangan 7.12.1986 kello 10.30 ja todennut hangen koskemattomaksi ja opastinlaitteen olevan ulkopuolisesti vaurioitumattoman.

VR:n keskushallinnon tutkijalautakunta oli tarkastanut muun muassa Lapuan releasetinlaitoksen esiopastimeen EoA liittyvän releiden ja riviliitinten välisen johdotuksen ja kaapelijohdotuksen releasetinlaitokselta esiopastimelle.

Valtioneuvoston asettaman tutkintalautakunnan edustajat tarkastivat vielä 13.5.1987 pistokoeluontoisesti esiopastimia EoA ja EoB ohjaavien releiden välistä johdotusta. Erityisesti tarkastettiin tukireleiden b¹, IIB¹ ja D johdotuksia. Johdotukset olivat piirustuksen "032.113.3/10, viimeisin korjausmerkintä 17.10.84 SP" mukaisia. Releaseetinlaitoksen kaikkien kolmen tukireleen D, ID ja IID ankkurit oli sidottu langalla miehitetty-asentoon liikkumattomiksi.

Lapuan esiopastimia ohjaavan vilkkureleen toimintaa testattiin katkaisemalla releen käyttöjännite (220 V 50Hz). Vilkkureleen lyijykkeet olivat ehjät ja ne murrettiin auki reletarkasteluissa. Käyttöjännitteen katketessa releen elohopeapatsaiden noin kerran sekunnissa tapahtuva heilailu loppui ja releen lähtönastan 4 ja R-vaiheen välinen jännite hävisi. Edellä mainittujen piirustusten mukaan ei yksikään Lapuan esiopastin voinut enää saada vilkkureleen lähdestä jännitettä, ei jatkuvaa (= pysyvää) eikä katkeilevaa (= vilkuttavaa) jännitettä. Vilkkureleen uudelleen

käynnistys palautti esiopastimille vilkkuvan valon saantimahdollisuuden.

Vilkkureleen ja opastimen periaatteellinen kytkentä on esitetty kuvassa 4.14:9.

Vilkkureleen käyttöjännitteen mahdollinen häviäminen johtaisi siis pimeään, valottomaan esiopastimeen silloin, kun esiopastimessa pitäisi olla vilkkuva valo (valkoinen tai vihreä). Esiopastin ei saa pysyvää vihreää valoa, vaikka vilkkurele pysähtyisi relettä käyttävän syöttöjännitteen 220 V 50 Hz katkettua. Releen katkoman vilkutuksen synnyttämän jännitteen häviäminen releen tuloliittimestä 8 johtaisi samaan kuin edellä kerrottu releen käyttöjännitteen häviäminen.

Yhteenveto. Vaikka vilkkureleen toiminta olisi pysähtynyt, ei se olisi johtanut esiopastimiin pysyvää vihreää valoa vilkkuvan valon sijasta, vaan esiopastimet olisivat olleet pimeinä.

4.14.9.2.3. Eristevikatarkastelut pysyvän ja vilkkuvan valon ohjaavissa virtapiireissä

Jos edellisessä kohdassa mainitun tukireleen a¹ holtittomana ajatellun koskettimen 14.03.4 rinnalle järjestyisi sähkövirrälle kulkutie (vuototie, koskettimen ulkopuolisesti oikosulkeva tie), niin esiopastin EoA näyttäisi aina pysyvää valoa - joko valkoista tai vihreää - laitteiston muutoin toimiessa tarkoitetulla tavalla. Esiopastimessa olisi pysyvä vihreä valo, kun kulkutien turvaaminen olisi tehty raiteelle I (tai II). Tämän oikosulkutien ja erään toisen esiopastimille pysyvää vihreää valoa antavan oikosulkutien tarkastelu tehtiin Lapuan releasetinlaitoksessa 29.10.1987.

Eristevikana vuoto syntyy esimerkiksi silloin, kun toisistaan erillään pidettävien virtapiirien osien välinen jännite pystyy ajamaan virtaa näiden virtapiirien välillä olevassa vuotopaikassa. Virtapiirien välisten eristeiden menettäessä kokonaan eristyskykynsä vuotopaikkaa voidaan kutsua oikosulkupaikaksi.

a) Eristevika I (oikosulku a^1 -tukireleen koskettimen yli)

Releasetinlaitoksessa kytkettiin tukireleen a^1 koskettimen 14.03.4 rinnalle johdinpätkä (koskettimen kosketuskohdat ohitettiin tai oikosuljettiin ulkoisesti metallijohtimella). Tällöin kun kulkuteitä ei ollut turvattuna, esiopastin EoA näytti pysyvää valkoista valoa. (Tätä ei ole määriteltä junaturvallisuussäännöissä, joten opaste on epäselvä ja se tulisi tulkita seis-merkiksi). Turvattaessa ensin kulkutie etelästä raiteelle I ja sitten raiteelta I pohjoiseen (Rajaperkiöön) näytti esiopastin molemmissa tilanteissa pysyvää vihreää valoa ylimääräisen oikosulkevan johdinpätkän takia (kuva 4.14:9).

b) Eristevika II (oikosulku vilkkureleen lähtönastojen välillä)

Oikosuljettaessa vilkkureleen lähtönastat 4 ja 6 (piirustuksessa "032.113.3/10, korj. 17.10.84 SP" nastamerkinnot 4.1 ja 6.1) johdinpätkällä käyttäytyi esiopastin EoA lähes samoin kuin edellisessä eristevikatapauksessa. Tavanomaisessa toiminnassa vilkkureleen lähtönasta 4 sai T-vaiheen jännitteen silloin, kun nasta 6 ei saanut ja silloin, kun nastaan 6 vilkkurele johti T-vaiheen jännitteen, ei nasta 4 saanut T-vaihetta. Jännitteellinen ja jännitteetön aika olivat molemmat noin 0,5 s. Tavallisessa käytössä vain nastan 4 jännite johdettiin esiopastimille silloin, kun esiopastimeen haluttiin vilkkuva valo. Oikosulkeva johdin-

pätkä aiheutti lähes keskeytymättömän T-vaiheen jännitteen vilkkureleen lähtönastaan 4 ja edelleen esiopastimen ohjaukseen. Edellä sanoilla "lähes" tarkoitetaan sitä, että tarkasti katsottuna esiopastimen pysyvä valo ei ollut täysin pysyvää, vaan sen kirkkaus vaihteli; valo ei kuitenkaan sammunut kirkkausvaihteluiden välillä (kuva 4.14:9).

Esiopastimen syöttöjännitteessä havaittiin myös vähäinen vaihtelu. Jännitemittarin osoitin nytkähteli noin kaksi kertaa sekunnissa (2 Hz taajuudella) vakionäyttämäänsä hieman pienemmäksi. Nytkähdys johtui hyvin lyhyestä, jännitteettömästä hetkestä T-vaiheen jännitteen kytkeytyessä vilkkureleen lähtönavoissa. Koska vilkkureleen toiminta-
taajuus oli noin yksi kertaa sekunnissa (1 Hz), sattui tämä hyvin lyhytaikainen jännitteetön hetki vilkkutaajuuden jokaisen puolen jakson alkuun (tai loppuun).

c) Eristystasojen (jännitelujuuden) riittävyden mittaus

Edellä on kuvattu sellaiset yhden vian tapaukset, jotka voivat antaa esiopastimeen EoA pysyvän vihreän valon kulutien ollessa turvattuna etelästä raiteelle I (tai II). Edellä kuvatut kaksi oikosulkutapausta vastaavat samaa kuin eristeviat myöhemmin määritettävien virtapiiriosien J, T ja F välillä. Näiden virtapiirien välisen eristystason riittävyys (eristeiden eristämis- tai erottamishyvyys) määrättiin eristysresistanssi- ja syöksyjännitemittauksin.

Eristysten kunnon tarkastamiseksi edellä mainitut virtapiiriosat J, T ja F irrotettiin liitännöistään:

- pysyvän valon tai vilkkuvan valon antava virtapiiriosa J vilkkureleen lähtönastasta 4 ja muuntajien Tr 1.23, Tr 3.23, Tr 5.23 ja Tr 7.23 liitännänastasta 1,

- vaihejännitteen T syöttävä virtapiiriosa T vilkkureleen tulonastasta 8 ja virransyöttö-laitepäästä ennen releet ja relejohdotuksen sisältävää telineistöä ja
- vilkkuvan valon sammunutta hetkeä vastaavan jännitteen virtapiiriosa F vilkkureleen lähtö-nastasta 6 ja muuntajien Tr 2.23, Tr 4.23, Tr 6.23 ja Tr 1.24 liitännänastasta 1.

Vartavastaisesti releet a^1 , Ia^1 , D, ID, b^1 ja IIB^1 , aja-opasterele B ja seisopasterele A olivat perusasennossa ja aja-opasterele A(02.) ja seis-opasterele B pakotettiin ve-täneeseen asentoon.

Mittaukseen vaikuttavat releiden koskettimet ja virtapii-riosat J, T ja F on esitetty kuvassa 4.14:9.

Virtapiiriosan J eristystaso mitattiin virtapiiriosiin T ja F nähden. Aluksi mitattiin eristysresistanssit 100 V tasajännitteellä ja lopuksi 1000 V tasajännitteellä molem-pinapaisesti. Kun todettiin, että eristysresistanssi oli myös suurimmalla käytetyllä mittausjännitteellä 1000 V suurempi kuin 100 megaohmia, annettiin tarkasteltavien virtapiiriosien (J ja T sekä J ja F) välille huippuarvol-taan noin 2000 V syöksyjännitepulsseja. Virtapiirien väli-set eristeet kestivät nämä noin 1 sekunnin välein annetut syöksyjännitepulssit (jännitepulssin rinnan nousuaika oli noin 1 mikrosekunti ja pulssin selän puoliintumisaika noin 50 mikrosekuntia).

Tavallisesti virtapiiriosien välillä voi vaikuttaa vaihei-den T ja R välinen jännite nimellisarvoltaan 220 V 50 Hz.

Yhteenvedo. Suurjännitteellä tehtyjen eristystasomittaus-ten perusteella olivat tarkastellut pysyvän ja vilkkuvan valon antavat virtapiiriosat kunnossa so. virtapiiriosien väliset johdineristeet, ilmaroot ja pintavälit ryömimis-

matkoineen kestivät mittauksissa käytetyt jänniterasitukset. Siten voidaan sulkea pois sellainen mahdollisuus, että tarkasteltujen virtapiiriosien välillä olisi 6.12.1986 ollut niin paha vuotopaikka, että sen kautta kulkeva sähkövirta olisi voinut ohjata esiopastimelle pysyvän valon vilkkuvan valon sijasta.

4.14.9.2.4. Arvio esiopastimen saamasta pysyvästä valosta vilkkuvan valon sijasta tarkasteluissa yhden vian tapauksissa

Tarkastelu voidaan jakaa kolmeen osaan: ensinnäkin tukireleen a¹ koskettimen 14.03.4 juuttuminen suljettuun asentoon (kohta 4.14.9.2.1.), toiseksi saman koskettimen oikosulkeutuminen ulkopuolisesti esim. eristevian takia (kohta 4.14.9.2.3.a.), kolmanneksi vilkkureleen lähtönastojen erottamien virtapiiriosien joutuminen oikosulkuun esim. eristevian takia (kohta 4.14.9.2.3.b.). (Neljäntenä voisi olla vilkkureleen pysähdysvika, ei kuitenkaan kelpaa, kohta 4.14.9.2.2.).

Tukireleen koskettimien juuttuminen suljettuun asentoon merkitsee kaikkien tukireleen koskettimien pysähtymistä kiinnijuuttuneen koskettimen määräämään tilaan. Lapualla tukireleen a¹ koskettimen 14.03.4 takertuminen suljettuun asentoon estää releen jäykkyyden takia muiden kulkuteiden kuin raiteen 5 käytön vaihteiden kääntymisineen. Täten tarkastellun koskettimen suljettuun asentoon kiinnitarttuminen paljastuu releasetinlaitosta käytettäessä eikä se sellaisenaan esiintyessäänkään johda väärin opasteisiin kulkuteitä turvattaessa (piirustukset 032.113.3/1, 10 ja 11).

Jos releasetinlaitoksen esiopastimen virtapiiriosissa syntyy joko kohdassa 4.14.9.2.3. a tai b mainittu eristevika, johtaa se esiopastimessa

- pysyvän valkoisen valon hehkumiseen, kun mittään kulkutietä ei ole turvattu (epäselvä opaste, joka on havaittavissa),
- pysyvän vihreän valon hehkumiseen vilkkuvan valon sijasta aina, kun jokin kulkutie on turvattu ja vastaavassa pääopastimessa on jokin aja-opaste, esimerkiksi aja sn 35. Jos lähtökulkutie on turvattu tulo- ja lähtöpääopastimen näyttäessä jotakin aja-opastetta, niin myös lähtöpääopastimen esiopastin näyttää pysyvää vihreää (joka on epäselvä opaste ja havaittavissa; epäselvänä opasteena on pidettävä lähtöpääopastimen esiopastimen pysyvää vihreää valoa, koska junaturvallisuussäännöt eivät sitä tunne).

Kuvatunlaiset eristeviat voivat olla kohtalokkaita ensimmäisiä kertoja esiintyessään, koska vian esiintymistä ei voi päätellä mistään. Kyt kentätilanteita muutettaessa on mahdollisuus vian aiheuttaman ristiriitaisuuden havaitsemiseen.

Yleensä eristevikojen tai oikosulkujen syntyminen pyritään estämään esimerkiksi johdin- ja laiteristeiden, ilma- ja pintavälien valinnoilla, jossain määrin käyttöjännitteiden valinnoilla ja huolellisella työllä esimerkiksi johtimia asennettaessa sekä käyttöympäristön olosuhteiden vakiinnuttamisella. Nykyisten eristeaineiden aikaan asianmukaisesti valmistetuilla laitteilla, olosuhteiden vakioimisella ja asiallisella käytöllä voidaan eristevikojen esiintymistodennäköisyys pitää hyvin pienenä.

Maasta eristettyjen piirien eristevikoja maahan nähden voidaan valvoa esimerkiksi maasulkureleillä, jolloin mitataan suojeltavan piirin ja maan välistä (vuoto-)resistans-

sia. Jos se on asetettua rajaa pienempi, tulkitaan vuoto-
paikka maasuluksi ja tehdään vähintään hälytys maahan vuo-
dosta (maaviasta). Yhden vuotopaikan olemassaolo ei johda
järjestelmän vikaantumiseen tai väärään toimintaan; vasta
kahden vuotopaikan yhtäaikainen olemassaolo virtapiirissä
ohittaa virtapiirin vuotopaikkojen väliin jäävät osat ja
pystyy siten aiheuttamaan virhetoimintoja ohitettujen vir-
tapiiriosien sulkeutuessa pois järjestelmästä.

Yhteenveto. Tehtyjen havaintojen ja mittausten perusteella
ei Lapuan releasetinlaitoksesta löydetty edellä tarkastel-
tuja yhden vian tapauksia, joten on erittäin epätodennä-
köistä, että tuloesiopastin EoA olisi näyttänyt 6.12.1986
erikoispikajunalle EP 57 pysyvää vihreää valoa vilkkuvan
vihreän valon sijasta varsinkin, kun kahden tai useamman
erillisen vian esiintymistä samaan aikaan ja vikojen kor-
jaantumista itsestään onnettomuuden jälkeen on pidettävä
vielä edellistäkin epätodennäköisempänä tapahtumana.

Huomautus. Tutkintalautakunta on tutustunut Ahvenuksessa
26.1.1987 tapahtuneeseen esiopastimen toimintahäiriöön.
Ahvenuksen releasetinlaite toimi väärin nopeilla painike-
toiminnoilla. Lapuan releasetinlaitoksessa painikkeiden
aikariippuvuudet oli otettu huomioon niin, ettei vastaava
toimintahäiriö Lapuan eteläpään esiopastimessa ollut
6.12.1986 mahdollinen.

4.14.9.3. Pääopastimen vihreä valo

Lapuan eteläpään pääopastimen (tulo-opastimen, tulopääo-
pastimen) A opasteena on yksinomaan vihreä valo silloin,
kun kulkutie on turvattuna "suoralle" 5-raiteelle lukitus-
taulukon ehtojen ollessa voimassa ja laitteiden toimiessa
tarkoitettulla tavalla.

Pääopastimen kytkentäpiirustusta "032.113.3/6 korj.
26.8.82 MH" tarkastelemalla voidaan todeta, että pääopas-

timessa on mahdollista olla pelkkä vihreä valo (aja-opaste) laitteiden toimiessa suunnitellulla tavalla lukitusehtojen täyttyessä, kun tukirele a^1 on työasennossa kosketin 03.03.4 sulkeutuneena ja tukireleet a^2_I ja a^2_{II} ovat perusasennossa.

- Merkitykset:
- a^1 työasennossa = kulkutien turvaaminen raiteelle 5,
 - a^2_I työasennossa = kulkutien turvaaminen raiteelle I,
 - a^2_{II} työasennossa = kulkutien turvaaminen raiteelle II ja
 - kaikki mainitut tukireleet perusasennossa = mitään eteläpään kulkutietä ei ole turvattu.

Kulkutien ollessa turvattuna raiteelle I lukitusehtojen täyttyessä ja laitteiden ollessa kunnossa releasetinlaitos ohjaa pääopastimeen A vihreän ja keltaisen valon (aja sn 35). Tällöin on tukireleen a^2_I oltava työasennossa. Jotta pääopastimen keltainen valo ehjien opastinlamppujen tapauksessa saataisiin pois vihreän jäädessä hehkumaan, tulisi tukireleen a^2_I koskettimen 14.06.4 jälkeisessä piirissä

- 1) olla katkos, esim. johdin poikki (tällöin sekä vihreä että keltainen valo puuttuvat ellei muita vikoja ole),
- 2) vihreän valon aikaansaamiseksi olla "muuna vikana" esim. edellä mainitun katkenneen johtimen yhdistyminen pelkän vihreän opastevalon aiheuttavaan piiriin (a^1 -tukireleen koskettimen 03.03.4 oikosulkeminen tämän koskettimen rinnalla olevalta ohitustiellä). Koska Lapualla vaihteet johtivat 6.12.1986 noin kello 20.20 I-raiteelle, on tukireleen a^2_I täytynyt olla työasennossa (piirustukset 032.113.3/1 ja 11).

Yhteenveto. Edellä kuvattu kahden samanaikaisen vian esiintyminen - etenkin, kun viat vielä olisivat korjaantuneet itsestään - on erittäin epätodennäköistä, ts. kulkutien ollessa turvattuna raiteelle I on tulo-opastin A erittäin todennäköisesti näyttänyt käsitetä aja varovasti = aja sn 35 (tulopääopastimessa keltainen ja vihreä valo samanaikaisesti).

4.14.10. Virransyötön tarkastelut

4.14.10.1. Tarkastelut Lapualla

Lapuan turvalaitereleet toimivat tasajännitteellä, nimellisarvo 60 V. Jatkuvassa tilassa paikallinen pienjänniteverkko syötti kahta tasasuuntaajaa, joista toinen piti akuston kestovarauksessa ja toinen syötti tarvittavan virran tasajännitelaitteille. Jos paikalliseen pienjännitteeseen tulee katkos, on akuston jatkettava katkoksetta virransyöttöä tasavirtalaitteille. Tämä tapahtuu aluksi akustodiodin läpi ja hetkeä (alle 0,5 s) myöhemmin diodin rinnalla olevan sulkeutuvan koskettimen kautta.

Diodin kunnan tarkastamiseksi järjestettiin 13.5.1987 paikallisverkon katkosta vastaava tilanne virransyöttölaitteille. Jatkuvassa akuston lataustilassa diodi oli estotilassa (so. ei johtanut virtaa). Verkkokatkoksen aikana akusto syötti virtaa diodin läpi tasavirtalaitteille. Diodi oli ehjä ja toimi tarkoitetulla tavalla; akusto kykeni siis jatkamaan virransyöttöä katkoksitta tasavirtalaitteille paikallisen pienjänniteverkon katkoksen aikana.

Katkoksen aikana käynnistyi muuttajakone, joka alkoi muuttaa akuston tasajännitettä vaihtojännitteeksi katkennutta paikallisverkkojännitettä korvaamaan (vaihteet, varavalot, ilmaiset, opastimet). Katkoksen loputtua (= verkkojännitteen palattua) alkoi akuston pikavaraus toimia tarkoitetulla tavallaan ja muuttajakone pysähtyi.

4.14.10.2. Virransyöttö ja kulkuteiden turvaamis- kytkennät

KytKentäpiirustusten mukaan kulkuteiden turvaamisessa on käytetty tukireleitä, joissa on kaksi kelaa. Releiden koskettimet voivat olla vain kahdessa eri asennossa. Asennon vaihtoon tarvitaan lyhytaikainen jännite sille releen kelle, joka määrää tukireleen koskettimien asennon (perusasentoa tai työasentoa vastaavat kelat: perusasentoon palautuskela ja työasentoon vetokela). Jännitteen katkos ei siis vaikuta näiden releiden jo asettuneisiin asentoihin; jännitettä tarvitaan vain releen tilan vaihtamishetkellä. Kulkuteiden turvaamiskytkennät ovat muistissa tukireleiden muuttumattomissa asennoissa. Edellä mainittujen tukireleiden käyttöjännite on akustolla varmistettu nimellisarvoltaan 60 V tasajännite, jota periaatteessa riittää paikallisverkon katkoksen jälkeen vielä niin kauan kuin akuston varaustilaa riittää.

Muuta releistystä suunniteltaessa oli käytetty ns. lepovirtaperiaatetta toisin sanoen rele pysyy vetäneenä työasennossa vain niin kauan, kun releen käämissä vaikuttaa ohjausjännite. Heti kun jännite häviää, rele päästää eli palautuu perusasentoonsa. Lepovirtaperiaatetta oli käytetty siten, että vasta releiden työasennossaolo mahdollisti opastimien aja-käsitteiden syntymisen. Perusasennossa oleva opastinrele ei sallinut aja-käsitettä. Ohjausjännitteiden katoaminen releiden käämeistä johtaa siis aja-opasteiden loppumiseen ja seis-opasteiden syntymiseen joko punaisia valoja näyttämällä tai, jos valojen sytyttämiseksi tarvittavat jännitteet myös ovat kadonneet, pimein opastimin.

4.14.10.3. Lapuan Sähkö Oy:n ilmoitus sähkönjakeluhäiriöistä

Lapualla jakaa paikallisen pienjännitteen muun muassa releasetinlaitokselle Lapuan Sähkö Oy. Sähkölaitoksen ilmoituksen mukaan ainoat vikahavainnot 6.12.1986 suurjännitepuolella olivat sattuneet kello 4.00 Ylihärmässä ja kello 7.03 Kauhajärvellä. Pienjännitepuolella Lapuan Sähkö Oy:llä ei ollut atk- pohjaista vikojen käsittelyjärjestelmää eikä siten ilmoitettavaakaan.

4.15. Työtilanne joulukuussa 1986 ja huoltotoiminta

Joulukuussa 1986 oli saatujen selvitysten mukaan työtilanne Seinäjoen sähköalueella, joka sisältää Lapuan liikennepaikan, tavanomainen. Ylimääräisiä työpaineita ei ollut aiheutunut esimerkiksi vikojen esiintymisestä. Joulukuussa vasta 11 päivänä sattui Lapuan seudulla Lapuan eteläpuolella olevalla Ruhan liikennepaikalla ensimmäinen kirjattu vika. (Siellä pohjoispään lähtöopastimen kanta ei yhdistänyt lampunjohtimeen seurauksena vihreän valon puuttuminen ja siten lähtövärin puuttuminen lähtöopastimesta.)

Huollot Lapuan vaihde- ja opastinturvaturvalaitoksessa oli tehty noin yhden vuoden välein. Releasetinlaitteet ja virransyöttölaitteet muuttajakoneineen oli huollettu noin 11 kk, sähkökääntölaitteet, raiteensulut ja avainsalpalaitteet noin 5 kk, eristettyjen raideosuuksien laitteet noin 2 kk ja välin Ruha-Lapua laitteet noin 4 kk ennen 6.12.1986 sattunutta junaonnettomuutta. Onnettomuushetkellä voimassa olleessa ohjeessa RT 724/1392 22.03.1971 oli muun muassa releasetinlaitteiden, linjasuojastuksen sekä varmistuslukko- ja opastinturvaturvalaitosten sähköhuollon huoltovälinä yksi vuosi. Valo-opastimien opastinyksiköiden huoltoväliksi oli mainittu 3-12 kk.

4.16. Pelastustoiminta

4.16.1. Ilmoitukset

Lapuan ratapihan läheisyydessä asuva [REDACTED] teki kello 20.24 ilmoituksen onnettomuudesta Seinäjoen aluehälytyskeskukselle, jonka hälytysalueeseen Lapua kuului. Lapuan kaupungin palolaitos sai välittömästi hälytysilmoituksen aluehälytyskeskukselta. Samanaikaisesti tuli palolaitokselle tieto tapahtumasta VR:ltä Seinäjoen kauko-ohjaaja [REDACTED], jolle veturinkuljettaja oli ilmoittanut erikoispikajunan suistumisesta kello 20.24.

[REDACTED] teki ilmoituksen junan suistumisesta henkilökohtaisesti Lapuan poliisiaseman päivystäjälle kello 20.27.

Palopäällikkö [REDACTED] sai ilmoituksen välittömästi kotiin. Samoin annettiin heti hälytys Lapuan poliisille ja Lapuan sairaankuljetukselle.

Palopäällikön saavuttua onnettomuuspaikalle kello 20.26 hän antoi selvityksen tilanteesta aluehälytyskeskukselle sekä hälytysilmoituksen Lapuan puolivakinaiselle sekä Patruunatehtaan palokunnalle ja aluepalopäällikölle. Myös lääninhallituksen pelastustarkastajalle ilmoitettiin onnettomuudesta.

Lisäksi varmistettiin sähköratavalvomosta (aluehälytyskeskuksen välityksellä) rataosuuden jännitteettömyys, koska yksi ratapihan sähköpylväs oli kaatunut junan päälle.

4.16.2. Pelastustoimintaan osallistuneet viranomaiset ja yksiköt

Pelastustoimintaa johti Lapuan kaupungin palopäällikkö [REDACTED] [REDACTED] sekä omalta osaltaan apulaisnimismies [REDACTED] [REDACTED], terveyskeskuslääkäri [REDACTED] ja rautatiepiirin päällikkö [REDACTED].

Palolaitoksesta toimintaan osallistuivat palolaitoksen ilmoituksen mukaan johtoyksikkö LP 1 (vahvuus 1 päällystöön kuuluva + 3 miehistöä), sammutusyksiköt LP 11 (1 + 2), LP 12 (0 + 2), LP 13 (0 + 2), LP 14 (0 + 3) sekä sairaankuljetusyksiköt LP 391 (1 + 2) ja 392 (1 + 1). Poliisista paikalla oli neljä yksikköä.

Pelastustoimintaan osallistuivat myös junan EP 57 henkilöstö ja matkustajina olleet lääkintäkoulun varusmiehet.

4.16.3. Pelastustoiminnan kulku

Palopäällikön jälkeen ensimmäisenä onnettomuuspaikalla oli johtoyksikkö LP 1 kello 20.30.

Onnettomuudessa loukkaantui kaksi ravintolavaunun henkilökuntaan kuulunutta naishenkilöä lievästi. Heidät kuljetettiin sairaankuljetusautolla (LP 391) terveyskeskukseen.

Palomiehet ja junassa matkustajina olleet varusmiehet tarkastivat vaunut useampaan kertaan. Myös veturinkuljettaja [REDACTED] kertoi kulkeneensa läpi koko junan tarkastaakseen mahdolliset vauriot ja vahingot. Samalla he keräsivät vaunuista matkustajilta jäänyttä omaisuutta, jonka he luovuttivat poliisille.

Poliisi ja palomiehet eristivät alueen kieltonauhalla.

Alueen hätämaadoituksen suoritti VR:n oma henkilöstö palomiesten avustamana.

Tiedotustilaisuuden lehdistölle pitivät VR:n tiloissa rautatieasemalla kello 22.00 VR, poliisi ja palomiehet.

Toiminta onnettomuuspaikalla päättyi palo- ja pelastustoi-
mien osalta kello 23.30.

4.17. Tutkintalautakunnan arvio onnettomuudesta

Tehtyjen tutkimusten ja käytettävissä olleen lähdeaineiston perusteella tutkintalautakunta on päättänyt seuraavaan arvioon tapahtumien kulusta.

4.17.1. Tapahtumien kulku

Onnettomuuspäivänä runsas lumisade ja tuuli aiheuttivat vaikeuksia junaliikenteessä; lumi tukki vaihteita ja aiheutti junien myöhästymisiä. Lumisade lakkasi iltaan mennessä, jolloin näkyvyys oli hyvä.

Sääolosuhteet johtivat poikkeusjärjestelyihin Lapuan rata-
pihalla. Koska ratapihan pohjoispäässä olevaa vaihdetta n:o 2 ei lumiolosuhteiden vuoksi pystytty kääntämään raiteilta I tai II pääraiteelle 5 tai päinvastoin puhdistuttamatta sitä ensin lumesta, kauko-ohjaaja lukitsi vaihteen puolen päivän jälkeen ohjaamaan junat raiteille I tai II, ja jätti vaihteen lukittuun asentoon.

Junasuorittaja antoi lähtöluvan junalle EP 57 noin kello 20.05. Juna ei heti päässyt lähtemään ja turvattuaan uudelleen lähtökulkutien junasuorittaja antoi uuden lähtöluvan. Juna lähti kello 20.09. Seinäjoen ja Lapuan välillä junan keskinopeus oli noin 100 km/h ja lähestyttäessä Lapuaa noin 140 km/h.

Seinäjoen kauko-ohjauskeskuksessa kauko-ohjaaja turvasi käsiohjauksella junalle ohikulkutien Lapualla I-raiteen kautta.

Kauko-ohjaaja yritti radiolla saada Seinäjoen tukiaseman kautta yhteyden junan EP 57 kuljettajaan. Hänen tarkoituksenaan oli kertoa, että Lapualla ajetaan I-raiteen kautta. Hän yritti ensimmäisen kerran saada yhteyttä kello 20.13. Viimeinen eli viides yhteydenottoyritys oli kello 20.24. Nämä yhteydenotot eivät onnistuneet.

Juna ohitti Lapuan tulopääopastimen esiopastimen nopeudella 140 km/h esiopastimen näyttäessä vilkkuvaa vihreää valoa. Esiopastin sijaitsi 1200 m vaihteesta n:o 1 etelään. Esiopastimen jälkeen erotusjakson päätyttyä veturinkuljettaja jarrutti kevyesti ja nopeus laski arvoon 120 km/h, joka oli kaarteen vuoksi suurin sallittu nopeus ajettaessa 5-raidetta Lapualla. Erotusjakso oli noin 1040 m ennen vaihdetta n:o 1. Tulopääopastin, joka näytti vihreää ja keltaista valoa, ohitettiin kevyesti jarruttaen. Jarrutus jatkui Lukkarilan tasoristeyksen tienoille. Tulopääopastin sijaitsi noin 680 m ja tasoristeys noin 500 m päässä vaihteesta n:o 1. Juna jatkoi matkaa nopeudella 120 km/h vaihteeseen n:o 1 ja ohjautui sivulle vaihteissa n:o 1 ja 3, jotka oli käännetty kohti raidetta I. Veturin takateli putosi välittömästi vaihteen n:o 3 jälkeen kiskoilta. Juna jatkoi kulkuaan Lapuan ratapihalla vielä noin 260 m. Kaikki matkustajavaunut putosivat kiskoilta.

Veturinkuljettaja otti yhteyttä kauko-ohjaajaan kello 20.24. Yhteys muodostui Härmän tukiaseman kautta. Kauko-ohjaaja näki kauko-ohjaamon ilmaisutaulusta I- ja II-raiteen tulleen varatuiksi ja samaan aikaan Seinäjoen sähkövalvomoon tuli hälytys sähkövirran katkeamisesta.

Sama veturimiehistö kuljetti Seinäjoelta tuodun korvaavan junan Ouluun. Juna lähti Lapualta noin kello 23.

4.17.2 Yhteenveto

Lapualla 6.12.1986 tapahtuneen junaonnettomuuden syynä oli liian suuri nopeus junan saapuessa sivulle käännettyyn vaihteeseen.

Rataosa Seinäjoki - Lapua oli suojastettu ja kauko-ohjattu. Radalla oli ajettava turvalaitejärjestelmän määräämien opasteiden mukaan.

Tutkimuksissa Lapuan vaihde- ja opastinturvalaitoksesta ei löydetty mitään sellaista vikaa tai vajaatoimintaa, joka olisi aiheuttanut opasteiden virhenäytön. Turvalaitejärjestelmän käyttö oli ollut asianmukaista.

Radasta tai kalustosta ei löydetty mitään vikaa tai vajaatoimintaa lukuunottamatta linjaradion Seinäjoen tukiasemassa ollutta vikaa, joka esti kauko-ohjaajaa saamasta yhteyttä Seinäjoen liikennepaikan ulkopuolella oleviin vetureihin edellä mainitun tukiaseman kautta.

5. Turengin junaonnettomuus 12.12.1986

5.1. Junien kokoonpano ja kulku

Tavarajuna n:o 3698 Seinäjoelta Helsinkiin (juna 1) oli erikoisjuna, joka käsitti dieselveturin (Dv12 n:o 2540) ja viisi Lapuan junaonnettomuudessa 6.12.1986 vaurioitunutta vaunua. Juna oli laitettu liikenteeseen aikataulusähkeellä. Junan paino oli 218 t ja pituus 150 m. Vaunujen vaurioiden vuoksi junan suurin sallittu nopeus oli aikataulun mukaan 30 km/h ja vaihteen poikkeavassa raiteessa 5 km/h.

Helsingin liikennetoimiston johtaja oli kiirehtinyt junan 1 matkaa, koska vaunut olisi pitänyt saada korjatuksi joululiikenteeseen (██████████ ptpk, s. 27).

Junassa oli mukana kaksi saattajaa. Veturimiehistö ja junassa mukana olleet saattajat tarkastivat vaunujen kunnan matkalla useita kertoja muun muassa Lempäälässä ja Toijalassa. Veturissa oli käsiradio, jolla veturimiehistö oli yhteydessä junamiehiin. Matkan aikana konduktööri otti yhteyttä veturiin radiolla ja esitti toivomuksen, että kaarteissa ajettaisiin enintään 15 km/h. Niin sovittiin tehtäväksi.

Juna pysähtyi Hämeenlinnan asemalla kello 03.07. Hämeenlinnan junasuorittaja oli ottanut yhteyttä linjaradiolla junaan 1 ja ilmoittanut pysähdyksen tarkoituksena olevan päästää kaksi takana tullutta junaa ohitse. Hämeenlinnassa juna 1 seisoi pääraiteella ja vaunuja tarkastettiin. Takana tulleet junat (3012 ja 3602) ohittivat sen sivuraidetta (██████████ ptpk, s. 2). Hämeenlinnasta juna 1 lähti kello 03.38 junasuorittajan turvattua junalle lähtökulkutien.

Juna 1 kulki etelään suojustusopastimien näyttäessä vihreää valoa (██████████ ptpk, s. 3).

Junien arvioitu kulku on esitetty kuvassa 5.11:1.

Tavarajuna n:o 3608 Tampereelta Riihimäelle (juna 2) käsitti sähköveturin Srl n:o 3057 ja 32 vaunua. Sen kokonaispaino oli 1050 t ja pituus 477 m. Juna sivuutti Hämeenlinnan aseman pysähtymättä kello 04.06 pääraidetta, jota pitkin junasuorittaja oli turvannut läpikulkutien.

Junaa ohjanneen [REDACTED] mukaan heillä oli valo-opasteiden perusteella Hämeenlinnasta lähtien tiedossa, että edellä kulki jokin juna (ptpk, s. 5). Mutta edellä kulkevasta hitaasta kuljetuksesta heillä ei ollut tietoa ([REDACTED] ptkp 6.3.1987, s. 1, [REDACTED] ptkp, s. 1).

Veturimiehistön kertoman mukaan ([REDACTED] ptkp, s. 4, [REDACTED] ptkp, s. 7) suojastusopastin 102 ohitettiin sen näyttäessä keltaista valoa. Samoin ohitettiin seuraava eli suojastusopastin 100. Suojastusopastimessa 98 paloi punainen valo ja junan vauhtia hiljennettiin. Veturimiehistön kertoman mukaan valo vaihtui kuitenkin keltaiseksi ennen kuin juna tuli opastimelle, joka ohitettiin keltaisen valon palaessa.

Viimeinen suojastusopastin 96 ennen Turengin tulo-opastimen esiopastinta näytti myös punaista valoa ilmaisten seuraavan suojavälin olevan varattu. Veturimiehet eivät nähneet edellä kulkevaa junaa 1. Tässäkin opastin vaihtui keltaiselle ennen junan 2 tuloa sen kohdalle. Opastin ohitettiin sen näyttäessä keltaista valoa ([REDACTED] ptkp, s. 7).

Junan 2 miehistön kertoman mukaan Turengin tulo-opastimen esiopastin vilkkui valkoista valoa ja se ohitettiin hiljennetyllä nopeudella. Turengin tulo-opastimessa oli kuljettajan kertoman mukaan punainen valo. Juna 2 lähestyi sitä noin 30 km/h nopeudella varautuneena pysähtymään.

Veturin ollessa noin 800 m päässä tulo-opastimesta veturimiehet tunsivat voimakkaan töytäisyn takaapäin. Veturin ohjauspöytään syttyi punaisia lampuja ja jarrujohto tyhjeni.

Välittömästi töytäisyn jälkeen näkyi kirkas välähdys, sähkötkatkesivat ja ajojohdot löystyivät junan päälle (██████████ ptpk, s.8). Molemmat junan 2 veturimiehet säilyivät vahingoittumattomina. ██████████ ilmoitti radiolla Riihimäen junasuorittajalle ajojohtojen löystymisestä. ██████████ maadoitti veturin ja ██████████ lähti kävelemään kohti junan peräosaa. ██████████ palasi veturiin ja yritti ottaa yhteyttä Riihimäkeen siinä onnistumatta. Sen jälkeen hän otti yhteyttä Hämeenlinnan junasuorittajaan. Junan 2 miehistö teki myöhemmin hätämaadoituksen itäiselle ja läntiselle radalle eteläpäästä (ptpk, s.5).

Seinäjoelta Riihimäelle matkalla olleen tavarajunan n:o 4012 (juna 3) paino oli 648 t ja kokonaispituus oli vetureineen 507 m. Se oli lähtenyt Seinäjoelta 12.12.1986 kello 00.15. Tampereelta lähdettäessä juna oli aikataulusta viisi minuuttia myöhässä. Sitä ohjasi ██████████. Junassa oli sähköveturi Srl n:o 3052 ja 35 vaunua. Se sivuutti Hämeenlinnan aseman pysähtymättä kello 04.17 junasuorittajan turvaamaa läpikulkutietä pitkin. Veturimiehistöllä ei ollut tietoa siitä, että edellä kulki hidas kuljetus (██████████ ptpk, s. 12). Juna kulki noin 70 km/h nopeudella kaikkien suojustusopastimien näyttäessä veturimiehistön kertoman mukaan jatkuvasti vihreää valoa. Junan 3 veturimiehistö havaitsi Turengin tulo-opastimen esiopastimen ennen suojustusopastimen 96 ohittamista. Esiopastimen näytön veturimiehistö tulkitsevi pöytäkoneeksi vihreäksi valoksi. Välittömästi tämän havainnon jälkeen veturimiehistö näki edellä kulkevan junan viimeisenä olevan vaunun noin 100-150 m päässä. Hätäjarrutuksesta huolimatta juna 3 törmäsi edellä ajaneen junan 2 perään (██████████ ptpk, s. 15, ██████████ ptpk, s.13.).

Törmäyksessä juna 2 katkesi kolmeen osaan. Näistä ensimmäinen ja toinen osa pysyivät kiskoilla ja niiden välinen etäisyys oli törmäyksen jälkeen noin 60 m. Toisen ja kolmannen, kaksi pahoin vaurioitunutta vaunua käsittäneen, osan välinen etäisyys oli niinikään noin 60 m.

Junasta 3 suistui veturi raiteen sivuun noin 80 m päähän esiopastimesta sen ohittamisen jälkeen. Junan yhdeksän ensimmäistä vaunua suistui kiskoilta muodostaen radalle junan 2 kahden viimeisen vaunun kanssa yhtenäisen noin 10 m korkean röykkiön.

Onnettomuuden vuoksi molemmat raiteet tukkeutuivat. Sen vuoksi matkustajat kuljetettiin linja-autoilla Hämeenlinnasta Riihimäelle ja Riihimäeltä Hämeenlinnaan. Itäinen raide saatiin dieselkalustolla ajettavaan kuntoon 12.12.1986 noin kello 16. Ensimmäinen juna (P 62) ohitti onnettomuuspaikan kello 16.09. Ensimmäinen pohjoiseen päin mennyt juna oli EP 57, joka saapui Hämeenlinnaan kello 18.14.

Onnettomuuden aiheuttama jännitekatkos saatiin korjatuksi 15.12.1986 kello 01.25, jolloin liikenne molemmilla raiteilla alkoi.

5.2. Rataosuus Hämeenlinna-Turenki

Rataosuus Hämeenlinna - Turenki (30 km) oli kaksiraiteista, suojastettua K54 jatkuvaksihitsatuilla kiskoilla varustettua rataa, jossa oli betoniratapölkkyt ja sepelöity tukikerros. Se oli suojastettu, mutta ei kauko-ohjattu. Suojavälin pituus oli 1,7 - 2,9 km. Junasuorituspaikkoina olivat yöaikaan Hämeenlinna ja Riihimäki. Junien suurin sallittu nopeus ko. rataosalla oli henkilöjunilla 120 km/h ja tavarajunilla 70-100 km/h tavarajunan laadusta riippuen.

5.3. Olosuhteet Turengissa

Lähimmät säähavaintoasemat olivat Hattulassa ja Hyvinkäällä. Hattulassa oli 11.12. kello 20.00 ilman lämpötila -0,8 C, ei sadetta, illalla utua, Hyvinkäällä -1,0 C, ei sadetta. Kello 8.00 aamulla 12.12.1986 Hattulassa ja Hyvinkäällä ilman lämpötila oli -1,6 C, ei sadetta.

5.4. Onnettomuuden aiheuttamat vauriot

Onnettomuudessa loukkaantuivat lievästi molemmat tavarajunan 3 veturimiehistöön kuuluneet. Heidät kuljetettiin sairaankuljetusautolla Kanta-Hämeen keskussairaalaan Hämeenlinnaan, josta he pääsivät samana päivänä pois.

Junasta 2 vaurioitui kaksi viimeistä vaunua sekä junasta 3 veturi ja yhdeksän ensimmäistä vaunua. Edelleen vaurioitui useita jälkimmäisessä junassa lastina olleita puolustusvoimien telamaastureita. Rata rikkoontui noin 100 metrin matkalta.

5.5. Junamiehistöt ja junasuorittajat

Seinäjoelta Helsinkiin matkalla olleen junan 1 miehistönä olivat Tampereelta lähtien veturinkuljettaja [REDACTED] ja koneapulaisena veturinlämmittäjä [REDACTED]. Juna 1 kuljetti Lapuan junaonnettomuudessa 6.12.1986 rikkoutuneita vaunuja ja siinä oli mukana kaksi saattajaa. Välillä Tampere - Riihimäki saattajina olivat [REDACTED] ja [REDACTED].

Junassa 2 Tampereelta Riihimäelle miehistönä olivat veturinkuljettaja [REDACTED] ja veturinlämmittäjä [REDACTED] koneapulaisena. Onnettomuuden tapahtuessa kuljettajana oli [REDACTED].

Seinäjoelta Riihimäelle matkalla olleen junan 3 miehistönä olivat veturinkuljettaja [REDACTED] ja koneapulaisena veturinlämmittäjä [REDACTED]. Kuljettajana välillä Seinäjoki-Tampere oli [REDACTED] ja [REDACTED] siirtyi kuljettajaksi Tampereella.

Junasuorittajina olivat Toijalassa liikenneohjaaja [REDACTED], Hämeenlinnassa liikenneohjaaja [REDACTED] ja Riihimäellä liikenneohjaaja [REDACTED].

5.6. Veturien ohjaamon laitteet ja junien jarrut

Junien 2 ja 3 sähkövetureiden Srl ohjaamojen laitteet olivat vastaavat kuin Lapuan onnettomuudessa olleessa Srl-veturissa (ks. edellä jakso 4.7).

Junan 3 tavaravaunuissa oli ns. tönkkäjarrut, joilla jarrutus saadaan aikaan puristamalla valurautaisia anturoita pyörän kehää vasten.

Junan 3 vaunuista 31 oli varustettu ns. 2-portaisella kuormajarrulla. Tällöin vaunun kokonaispainon ollessa tietyn kullekin vaunutyyppille erikseen määrätyn arvon alapuolella vaunu jarruttaa pienellä jarruvoimalla (taarajarrutus) ja kun kokonaispaino on ko. arvon yläpuolella, vaunu jarruttaa edellistä suuremmalla jarruvoimalla (kuormajarrutus). Vaunut olivat niin kevyesti kuormattuja, että ne jarruttivat taarajarrutuksella.

Kolme vaunuista oli varustettu ns. jatkuvalla kuormajarrulla, joissa jarruttava voima kasvaa portaattomasti kuorman kasvaessa.

Yhdessä vaunuista ei ollut lainkaan kuormajarrua, jolloin vaunussa oli taarajarrutus.

VR:n keskushallinnon tutkijalautakunta suoritti Hämeenlinnassa 12.1.1987 junan ehjänä säilyneelle osalle (26 vauhua) jarrujen koettelun, jossa jarruakseliprosentiksi saatiin 100. Jarruakseliprosentti on junarungon jarruakseliluvun suhde junarungon akselilukuun kerrottuna 100:lla.

$$\text{(Jarruakseli\% = } \frac{\text{jarruakseliluku} \times 100}{\text{akseliluku}} \text{)}$$

5.7. Junan kulun seuranta

Tampere - Riihimäki välillä olivat 12.12.1986 junasuorituspaikkoina Tampereen ja Riihimäen lisäksi Toijala ja Hämeenlinna. Hämeenlinnan asemalla junasuorittaja piti junapäiväkirjaa, johon merkittiin seuraavat tiedot:

- päivämäärä,
- junan numero,
- junan lähtöpaikka,
- junan saapumisaika, ohitusaika,
- junan lähtöaika,
- erityisiä junaa koskevia tietoja tarpeen mukaan ja
- merkinnät tehneen henkilön nimikirjaimet.

Riihimäen asemalla pidettiin vastaavaa junapäiväkirjaa.

Veturina nyt kyseessä olevissa junissa 2 ja 3 oli Sr1-veturi, jossa kulun rekisteröintilaitteet olivat vastaavanlaiset kuin Lapuan junaonnettomuuden yhteydessä on selostettu (ks. edellä 4.7.).

5.8. Radiopuhelinjärjestelmä

5.8.1. Linjaradioverkko rataosalla Helsinki-Tampere

Linjaradioverkon rakenne ja toiminta vastasi monelta osin Lapuan onnettomuudessa kuvattua järjestelmää. Muun muassa

tukiasemien lähetystaajuuksien vuorottelu ja niiden kuulostus veturiradioiden vastaanottimissa sekä tukiasemien releointi oli toteutettu vastaavalla tavalla kuin rataosalla Seinäjoki-Oulu (ks. edellä jakso 4.9.). Järjestelmät poikkesivat toisistaan ensisijaisesti tukiasemien ohjauksen osalta. Kauko-ohjatuilla rataosilla kauko-ohjauksella on kaapeli- tai linkkiyhteys ko. rataosan tukiasemiin, jotka ovat valittavissa kauko-ohjauksen käyttölaitteesta.

Rataosa Helsinki - Tampere ei ollut kauko-ohjattu. Linjaradioverkon tukiasemat sijaitsivat Helsingissä, Keravalla, Hyvinkäällä, Vanajassa, Toijalassa ja Sääksjärvellä. Miehittyjen liikennepaikkojen junasuorittajilla oli käytettävissään ns. liikennepaikkaradio, jonka avulla he voivat olla yhteydessä linjalla tai ratapiha-alueilla liikkuviin vetureihin. Liikennepaikkaa lähinnä olevat tukiasemat kaiuttivat eli releoivat liikennepaikkaradion lähetystaajuuden f_0 taajuudeksi f_1 tai f_3 , joille viritetty vastaanotin oli kaikissa vetureissa (asiak. 18). Tukiasemaketjun peräkkäisistä tukiasemista toinen lähetti taajuutta f_1 ja toinen taajuutta f_3 . Veturiradio kuulosteli ao. taajuusparia ja lukkiutui sille, jonka se ensiksi havaitsi. Veturiradioiden lähetystaajuudelle f_2 viritetty vastaanotin oli kaikissa tukiasemissa. Näin veturin vaikutuspiirissä olleet tukiasemat ottivat vastaan veturin lähetysignaalin, ja kaiuttivat ne edelleen taajuudella f_1 tai f_3 . Liikennepaikkaradiossa oli vastaava kuulostustoiminto kuin veturiradiossakin, joten se sieppasi jommankumman taajuuksista f_1 tai f_3 , jolle se lukkiutui. Tämä menettely erosi Lapuan tapauksesta siinä, että junasuorittaja ei voinut kauko-ohjauksen tapaan valita tukiasemaa, eikä hän myöskään tiennyt, mikä tukiasema oli välittänyt veturin lähetysignaalin. Tällä seikalla on merkitystä radiopuhelujen rekisteröinnin kannalta, kuten jäljempänä on selostettu.

5.8.2. Linjaradion käyttö ja toiminta

Linjaradioverkossa ei onnettomuuden jälkeen tehdyissä tarkastuksissa havaittu mitään vikaa. Onnettomuudessa radalta suistuneen junan 3 veturin radiolaitteiden todettiin jälkikäteen tehdyssä VR:n tarkastuksessa olevan kunnossa eivätkä käyttäjät olleet tehneet niitä koskevia vikailmoituksia tai huomautuksia. Kanavakytkin oli asennossa 20, vaikka sen olisi pitänyt olla kanavalla 2. Ohjaamoon tunkeutuneen maa-aineksen vaikutuksesta kanavakytkimet ovat voineet kääntyä.

Se, mitä linjaradion käytöstä on jäljempänä todettu, perustuu kuulustelupöytäkirjoihin, koska tutkintalautakunnan käytettävissä ei ollut nauhoitteita linjaradiossa käydyistä keskusteluista.

Radioliikenne ennen onnettomuutta oli vähäistä. Tämän ovat useat kuulustellut todenneet (██████████ ptpk, s. 8, ██████████ ptpk, s. 5, ██████████ ptpk, s. 28). Junan 3 veturimiehistön kertoman mukaan (██████████ ptpk, s. 15, ██████████ ptpk, s. 10) ei välillä Hämeenlinna-Turenki linjaradiosta tullut mitään ilmoituksia. Junan 1 koneapulainen on kuulustelussa todennut, että juuri ennen radiossa annettua ilmoitusta sähköjen katkeamisesta oli radiossa kysytty takaa tulleesta junasta (otaksuttavasti juna 2) "mikä siellä on edessä, kun Turengin tulo-opaste on punainen" (██████████ ptpk, s. 20-21). Riihimäen junasuorittaja oli vastannut heti, että "siellä on hidas kuljetus edessä". Samansisällöisen keskustelun on kuulustelussa kertonut kuulleensa myös Riihimäellä asetinlaitemies ██████████ (ptpk, s. 1-2). ██████████ ei kuitenkaan osannut arvioida, kuinka kauan aikaa kului siitä hetkestä, kun valosta tiedusteltiin siihen hetkeen, kun lankojen ilmoitettiin roikkuvan. Junaa 1 kuljettanut veturinkuljettaja ██████████ kertoi kuulleensa junan 3608 kutsuneen Riihimäkeä 2-3 kertaa "huomio Riihimäki, täällä 3608 kutsuu". Kun Riihimäki ei vastan-

nut, oli juna kutsunut Hämeenlinnaa ja sieltä oli vastaan-
nut naisääni. [REDACTED] mukaan juna 2 oli kysynyt, mistä joh-
tui, että Turengin tulo-opastimessa oli punainen valo.
Naisääni oli ilmoittanut, että "edessä on hidas kulje-
tus". Junan 2 miehistö ja Riihimäen junasuorittaja [REDACTED]
[REDACTED] eivät asiasta nimenomaan kysyttäessä muista käy-
neensä sellaista keskustelua ([REDACTED] ptpk, s. 8, [REDACTED]
[REDACTED] ptpk, s. 5, [REDACTED] ptpk, s. 28).

Onnettomuuden jälkeen Riihimäen junasuorittaja yritti
toistuvasti saada yhteyttä junaan 3, mutta tuloksetta. Ju-
nan 3 veturinkuljettajan kertoman mukaan mitään radiopuhe-
linkeskusteluja ei käyty Hämeenlinnan jälkeen.

5.8.3. Radioliikenteen rekisteröinti ja seuranta

Turengin onnettomuuteen liittyvän radioliikenteen kannalta
avainasemassa olivat Vanajan ja Hyvinkään tukiasemat. Va-
najan tukiasema sijaitsi noin 5 km Hämeenlinnasta etelään
Imatran Voima Oy:n tiloissa. Tukiaseman välittämää radio-
puhelinliikennettä ei rekisteröity millään puherekisteri-
laitteella. Hyvinkään tukiasema sijaitsi noin 33 km:n
päässä Turengin liikennepaikasta. Hyvinkään tukiaseman vä-
littämä radioliikenne siirrettiin Helsingin valvomoon,
jonka puherekisterilaitteeseen se tallennettiin viimeisen
45 h:n osalta. Hyvinkään tukiasema oli varmuudella mahdol-
liset vikatilanteet pois lukien välittänyt puherekisteri-
laitteelle kaiken Riihimäen junasuorittajan puheen. Sen
sijaan esimerkiksi junan 2 veturinkuljettajan puheen oli
todennäköisesti kaiutannut Turenkia lähellä ollut Vanajan
tukiasema, jolloin toinen siirtosuunta oli saattanut jäädä
rekisteröimättä, jos veturiradion synnyttämä kenttä oli
liian heikko Hyvinkään tukiaseman vastaanottimen havahtu-
miseksi. On kuitenkin mahdollista, että myös Hyvinkään tu-
kiasema oli siepannut veturin lähetteen kaiuttaen sen Rii-
himäen liikennepaikkaradiolle omalla lähetystaajuudellaan.

Tällöin olisivat linjaradioissa mahdollisesti käydyt keskustelut tallentuneet kokonaisuudessaan Helsingissä olleeseen puherekisterilaitteeseen.

Helsingin rautatiepiirin päällikön 13.1.1986 antaman täsmennetyt ohjeen mukaan "nauhojen talteenotosta päättää ensisijaisesti rautatiepiirin tutkija. Mikäli tutkijaan ei saada yhteyttä, päättää nauhan irrottamisesta rautatiepiirin päällikkö, henkilöliikennealueen päällikkö, junaohjaaja tai junaturvallisuusmies". Kukaan edellä mainituista ei ilmeisesti tehnyt päätöstä nauhojen talteenotosta puheena olevan onnettomuuden tapahduttua.

5.9. Suojastuslaitteet sekä Harvialan ja Turengin releasetinlaitokset

Hämeenlinna - Turenki väli on kaksiraiteista suojastettua rataa. Suojastusopastimet ovat oikeanpuoleisen liikenteen mukaisesti sijoitettuna. Liikennöitäessä vasemmanpuoleista raidetta liikennöinti tapahtuu erillisen junasuoritussojituksen mukaan. Suojastusopastimet sijaitsivat n. 2-3 km:n välein. Raidevirtapiirien ohjaamana suojastusopastimien opasteet on suunniteltu automaattisesti muuttumaan junan kulkiessa seuraavasti.

Lähtötilanne:

Junan kulkusuunta on läntistä raidetta käyttäen Hämeenlinnasta Riihimäelle. Turengin eteläpään lähtöopastimen E ja suojastusopastimen 102 välisillä suojaväleillä ei ole muita junia kuin tarkasteltava juna.

Tulopääopastimesta käytetään jatkossa merkintöjä B 1/2 tai B.

Vaihe 1: Juna on opastinvälillä 96-98

- opastimessa 96 on vihreä valo,
- opastimessa 98 on punainen valo,
- opastimessa 100 on keltainen valo ja
- opastimessa 102 on vihreä valo.

Vaihe 2: Junan alkupää on ohittanut suojustusopastimen 96

- Turengin tulo-opastimen B 1/2 ja opastimen 96 välinen suojaväli on varautunut opastinvälin 96-98 ollessa junan loppupään varaama,
- opastimeen 96 ohjautuu punainen valo,
- opastimessa 98 on punainen valo,
- opastimessa 100 on keltainen valo ja
- opastimessa 102 on vihreä valo.

Vaihe 3: Juna siirtyy kokonaisuudessaan Turengin tulo-opastimen B 1/2 ja opastimen 96 väliselle osuudelle

- opastimen 96 ja opastimen 98 välinen rataosuus vapautuu,
- opastimessa 96 on punainen valo,
- opastimeen 98 vaihtuu keltainen valo,
- opastimeen 100 vaihtuu vihreä valo ja
- opastimessa 102 on vihreä valo.

Turengin vaihde- ja opastinturvalaitosta ohjataan Turengin asemalla sijaitsevasta ohjaus- ja ilmaisutaulusta. Aseman ollessa miehittämätön, niinkuin se oli 12.12.1986 yöllä, ts. kun asema ei toimi junasuorituspaikkana, voidaan vaihde- ja opastinturvalaitos kytkeä ns. "miehitys ei"-asentoon. Tällöin turvalaitokseen liittyvät pääraiteiden opastimet toimivat automaattisesti osana Hämeenlinna - Riihimäki välistä suojustusjärjestelmää.

Pääraiteiden läpikulkutiet ovat pysyvästi turvattuina, so. näihin kulkuteihin liittyvät vaihteet ovat lukittuina ja

valvottuina eikä kulkutielukitusten purkautumista tapahdu junien kulkiessa.

Vaihde- ja opastinturvalaitos on suunniteltu toimimaan miehittämättömänä seuraavasti:

Turengin ja Ryttylän välillä olevan suojastusopastimen 90 ja tulopääopastimen B 1/2 välisillä osuuksilla ei ole juna. Lähtöopastimessa E ja tulo-opastimessa B 1/2 on ajapaste. Tulopääopastimen esiopastimessa EoB on pysyvä vihreä valo ja tulopääopastimen mastossa sijaitsevassa lähtöopastimien esiopastimessa EoEFG on vilkkuva vihreä valo.

Vaihe 4: Junan veturi ohittaa tulopääopastimen B 1/2

- tulopääopastimeen B 1/2 ohjautuu punainen valo,
- tulopääopastimen esiopastimeen EoB vaihtuu vilkkuva valkoinen valo
- tulo-opastimien mastossa oleva lähtöopastimien esiopastin EoEFG sammuu,
- opastimessa 96 on punainen valo,
- opastimessa 98 on keltaisen valo ja
- opastimessa 100 on vihreä valo.

Vaihe 5: Koko juna on ohittanut tulopääopastimen B 1/2

- tulopääopastimessa B 1/2 on punainen valo,
- tulopääopastimen esiopastimessa on vilkkuva valkoinen valo,
- opastimeen 96 vaihtuu keltainen valo,
- tulopääopastimen mastossa sijaitseva lähtöpääopastimien esiopastin EoEFG on pimeä,
- opastimeen 98 vaihtuu vihreä valo ja
- opastimessa 100 on vihreä valo.

Vaihe 6: Veturi ohittaa lähtöopastimen E

- lähtöopastimeen E tulee punainen valo,
- tulopääopastimessa B 1/2 on punainen valo,

- tulo-opastimen mastossa oleva lähtöopastimien esiopastin EoEFG on pimeä,
- tulopääopastimen esiopastimessa on valkoinen vilkkuva valo,
- opastimessa 96 on keltainen valo,
- opastimessa 98 on vihreä valo ja
- opastimessa 100 on vihreä valo.

Vaihe 7: Juna ohittaa kokonaisuudessaan lähtöopastimen E

- lähtöopastimessa E on punainen valo,
- tulo-opastimeen B 1/2 vaihtuu aja-opaste (vihreä valo),
- tulopääopastimen B 1/2 mastossa sijaitsevaan lähtöopastimien esiopastimeen EoEFG vaihtuu vilkkuva valkoinen valo,
- tulopääopastimen esiopastimeen vaihtuu pysyvä vihreä valo,
- opastimeen 96 vaihtuu vihreä valo,
- opastimessa 98 on vihreä valo ja
- opastimessa 100 on vihreä valo.

5.10. Onnettomuuspaikan ja kaluston tarkastus

Rautatiehallituksen asettama keskushallinnon tutkijalautakunta tarkasti onnettomuuspaikan ja kaluston 12.12.1986 kello 10.25 alkaen.

Radan osalta tarkastuksen lautakunta teki käsimittauksin ja silmämääräisesti. Tarkastuksessa rata tarkastettiin kävelemällä yksi km onnettomuuspaikasta kumpaankin suuntaan. Radan todettiin olevan kunnossa vaurioaluetta lukuunottamatta. Raiteenmittausvaunulla oli tehty tarkastus noin 1 kk ennen onnettomuutta ja radan oli todettu olevan kunnossa.

Liikkuvasta kalustosta tutkittiin junan 3 veturin lamput ja otettiin talteen junan 2 toisen loppuopastinlyhdyn

osia. Toinen loppuopastinlyhty saatiin talteen Hämeenlinnaan viedyistä junan 3 vaunuista.

Veturin rikkoutunut valonheittimen lamppu päätettiin tutkituttaa tarkemmin. Lampun tutki Instrumentointi Oy, jonka lausunnossa todettiin, että on todennäköistä, että lamppu oli toimintakuntoinen onnettomuushetkellä ja että hehku-lanka oli rikkoutunut vasta veturin törmäyksen yhteydessä.

Junan 2 loppuopastinlyhdyistä löydettiin toinen. Se oli rikkoutunut, mutta sen yläosa todettiin ehjäksi kokeilun tuloksena. Lyhdyn alaosa ei löytynyt.

Junan 3 veturin nopeuspiirturikiekko ja junan 2 nopeuspiirturinauha sekä kiekko otettiin talteen. Junan 3 veturin nopeuspiirturinauhaa ei ollut asennettu asianmukaisesti käyttöön.

Keskushallinnon tutkijalautakunnan toimeksiannosta tutkittiin junan 3 valonheittimen ja puskinlyhtyjen katkaisijoiden asennot, jotka veturin hyttiin tunkeutuneen maamassan alta kaivettuina osoittivat "valo päällä" asentoa.

VR:n Hyvinkään konepaja tutki junan 3 veturin jarrut.

Junan 3 veturin kuljettajaventtiilin todettiin olleen sulkuasennossa (ei ajossa eikä jarrutuksessa käytetty asento).

VR:ltä saadun tiedon mukaan () junan 3 turvalaitteen (kuolleen miehen kytkin) tutki Hyvinkään konepaja, eikä siitä löydetty mitään vikaa.

5.11. Yksityiskohtaiset tutkimukset

5.11.1. Junien sijaintikuva

Turengissa 12.12.1986 sattuneesta peräänajosta laadittu junien sijaintikuva 5.11:1 "Arvioitu tapahtumien kulku, Turengin junaonnettomuus 12.12.1986" perustuu junasta 2 saatujen kiekkopiiirturin (kuva 5.11:2) ja nauhapiirturin (kuva 5.11:3) rekisteröinteihin, junasta 3 saadun kiekkopiiirturin (kuva 5.11:4) rekisteröintiin ja kuulustelupöytäkirjoihin. Opastimien valojen värit on merkitty kuvaan siten kuin ohjauspiirit suunnitellulla tavalla toimivassa suojustusjärjestelmässä ohjaisivat valot opastimiin.

Sijaintikuvassa on esitetty Riihimäen ja Hämeenlinnan välisestä rataosuudesta kilometrin välit 92 km ...103 km (kilometrijaotus on kuvan yläosassa numeroin 92,93,..., 102 ja 103). Yläosassa on myös kaksiraiteisen rataosuuden onnettomuushetkellä olemassaolleet länsipuolen raiteen eristetyt raideosuudet 92a, EF, V1, Ia, Ib, V2, B, 96b, 96t, 96a, 98c, 98b, 98a, 98at, 100c, 100ct, 100b, 100bt, 100a, 102c, 102b, 102a, ja 106b sekä opastimet 92 (suojustusopastin), E (Turengin lähtöpääopastin), B (Turengin tulopääopastin, jonka mastossa alhaalla oli lähtöpääopastimien E, F ja G yhteinen esiopastin EoEFG), EoB (tulopääopastimen B esiopastin) ja suojustusopastimet 96, 98, 100 ja 102. Vinoviivoitetut suorakaiteet kuvaavat Turengin ja Harvialan relehuoneita. Nuolikärkiset viivat kuvaavat junia: väkänuoli junaa 1, täystummakärkinen nuoli junaa 2 ja tyhjäkärkinen nuoli junaa 3; nuolen suunta = junan kulkusuunta.

Junien peräänajohetki on merkitty ajanhetkellä 00 min. Tätä aikaisemmista ajanhetkistä on junien 1 ja 2 sijainnit piirretty puolen minuutin välein ja junan 3 sijainti yhden minuutin välein. Sijaintikuvaan on mahdutettu onnettomuus-

hetkeä edeltävät junien arvioidut sijainnit aina ajanhetkeen - 9 min asti.

Junan 1 kulkua on hahmoteltu junan 2 kulun perusteella: saadun selvityksen perusteella junan 2 ei oleteta ajaneen punaista valoa näyttäneiden suojastusopastimien 98 ja 96 ohi eikä junan uskota jääneen seisomaan opastimen 98 keltaisen valon eteen pitemmäksi aikaa kuin oli tarpeellista saada juna taas liikkeelle, kun opastimen 98 punainen valo vaihtui keltaiseksi (sijaintikuvassa valo vaihtui noin ajanhetkellä - 9 min 10 s, vaihtuminen ei näy kuvasta).

5.11.2. Esiopastimen EoB tarkastelut

a) Tausta

Junan 2 veturi ohitti esiopastimen EoB noin ajanhetkellä - 40 s. Tätä hetkeä aikaisemmin junan miehistö oli kertomansa mukaan havainnut esiopastimen näyttävän valkeaa valoa. Rekonstruktiossa esiopastin näkyi jo ennen suojastusopastimen 96 ohitusta noin 1000 m ennen esiopastinta; ajallisesti sijaintikuvaan vietyinä junan 2 veturista on voitu havaita esiopastin aikavälillä noin - 4 min ... - 40 s.

Tulopääopastin hehkui punaista valoa junalle 2 junamiehistön kertomusten mukaan. Rekonstruktioajossa tulopääopastin B voitiin nähdä ennen sen esiopastimen ohitusta noin 1 400 m päästä ennen tulopääopastinta B, ajallisesti siis aikavälillä noin - 1 min ... 0.

Junan 3 miehistö kertoi nähneensä esiopastimessa juuri ennen törmäystä pysyvän vihreän valon. Sijaintikuvaan vietyinä aikavälillä noin - 45 s ... 0 on junan 3 miehistö voinut havaita esiopastimen. Arvo - 45 s vastaa rekonstruktioajossa todettua esiopastimen noin 1000 m kauimmaista näköetäisyyttä.

Suojastusjärjestelmän toimiessa tarkoitetulla tavalla esiopastin EoB näyttää vilkkuvaa valkeaa valoa aina, kun tulopääopastimessa B on punainen valo (= seis-opaste).

b) Mittaukset ja tarkastelut

Esiopastimen EoB piirit tarkastettiin 6.1.1988 Turengissa nojautuen piirustuksiin A 15.15.3/15, viimeisin muutos 11.2.83 ja 4023 211 C 10150 lehti 34, 24.01.83. Tulopääopastinta B ohjaavan opastinreleen B (4.) (piirustus A 15.15.3/2 viimeisin korjaus 9.8.72) johdotusta ei tarkastettu, koska tulopääopastin B oli junan 2 miehistön havaintojen mukaan käyttäytynyt suunnitellusti ja näyttänyt punaista valoa junan 1 ollessa tulopääopastimen jälkeisellä suojavälillä B-E.

Tulopääopastimen B ns. valojen seurannaisreleiden (ajaopasterele B 1/2 ja seisopasterele B 1/2) Turengissa tehdyt kelojen ohjauspiirien johdotukset tarkastettiin (em. piirustus lehti 34). Ajaopasterele B 1/2 määräsi Turengin liikennepaikan ollessa miehittämättömässä käytössä pysyvän tai vilkkuvan valon esiintymisen esiopastimessa. Seuraavaksi tarkastettiin esiopastinta syöttävän piirin johdotus. Syöttävän piirin erotti relehuoneen pienjännitteisistä 50 Hz piireistä muuntaja MEOB, mikä myös todettiin jännitemittauksin.

Vilkkurele käyttäytyi kuten Lapuan selvityksessä kohdassa 4.14.9.2.2. (käyttöjännitteen katkaisu pysäytti vilkkureleen elohopeapatsaiden heilahtelun ja esti vilkuttamisen aiheuttavan jännitteen pääsyn vilkkureleen lähtöliittimille 4 ja/tai 6 ja edelleen esiopastimelle).

Vilkkureleen jälkeisten piiriosien eristysten hyvyttä mitattiin kuten Lapualla kohdassa 4.14.9.2.3.c. Tätä varten tehtiin seuraavat johdinirrotukset:

- vilkkureleen lähtöliittimistä 4 ja 6 johtimet irti (yksi kummastakin liittimestä),
- muuntajan MEOOP liittimestä 220,
- muuntajan MEOEG liittimestä 220,
- muuntajan MEOB liittimestä 220,
- muuntajan F11 liittimestä 1,
- muuntajan F13 liittimestä 1,
- muuntajan F15 liittimestä 1,
- muuntajan F17 liittimestä 1 ja
- vilkkureleen ja esiopastinjohdotuksen sisältävän telineen ulkopuolelta katkaistiin vilkkurelettä syöttävät jännitteet, eritoten R-vaihe.

Irrotusten jälkeen pakotettiin tukireleet a¹ (92.) ja b¹ (127.) työasentoon (releasetinlaitos oli 12.12.1986 ollut onnettomuuden sattuessa miehittämättömässä käytössä), samoin ajaopasterele A 1/2 (onnettomuushetkellä ei ollut juna itäisellä raiteella Turengissa kulkemassa kohti pohjoista). Ajaopasterele B 1/2 oli perusasennossa (tulopääopastimessa ei onnettomuushetkellä ollut mitään ajaopastetta, vaan seisopaste).

Johdinirrotusten ja releiden asettelujen jälkeen mitattiin vilkkureleen lähtöliittimestä 4 irrotetun piiriosan eristystasoa

- a) vilkkurelettä syöttävään R-vaiheeseen nähden ja
- b) vilkkureleen lähtöliittimestä 6 irroitettuun piiriosaan nähden.

Eristysresistanssi mitattiin mainituilla väleillä molempinapaisesti 500 V tasajännitteellä kuten myös syöksyjännitekestoisuus 2 kV syöksyjännitepulsseilla (rinnan nousu aika noin 1 mikrosekunti ja selän puoliintumisaika noin 50 mikrosekuntia).

Seuraavaksi irrotettiin johdin vielä muuntajan MEOA liittimestä 220 ja muutettiin ajaopasterele A 1/2 työasennosta perusasentoon (= lepoasentoon). Näin tarkistettiin sekä tilanne, jossa onnettomuushetkellä juna olisi ollut itäisellä raiteella Turengissa kulkien kohti pohjoista. Tässä uudessa kytkentätilanteessa tehtiin samat eristysresistanssi- ja syöksyjännitemittaukset kuin edellä.

Kummassakin kytkentätapauksessa olivat eristysresistanssit suurempia kuin 100 megaohmia ja testattujen piiriosien väliset eristykset kestivät syöksyjännitepulssien aiheuttamat rasitukset.

Tarkastetut johdotukset olivat piirustusten mukaisia. Tehdasvalmisteisia suljettuja lohkoja ei tarkastettu.

Esiopastimelle sähköt syöttävien maakaapeleiden n:o 94 ja 95 johtimet kulkevat piirustusten mukaisesti. Johtimien eristysresistanssit olivat toisiinsa ja metallisiin kaapelilivaippoihin nähden suurempia kuin 100 megaohmia mitattuna 500 V tasajännitteellä.

c) Päättelyt

Turengin vaihde- ja opastinturvalaitoksen ollessa miehittämättömässä käytössä on muun muassa tukirele b^1 (127.) työasennossa. Laitteiden toimiessa tarkoitetulla tavalla tulopääopastimen esiopastimessa EoB vilkkuu valkea valo, kun tulopääopastin B näyttää punaista valoa. Vilkkuvan valon aiheuttaa vilkkurele yhdessä ajaopastereleen B 1/2 perusasennossaolon kanssa. Kun tulopääopastimessa B on vihreä valo (keltainen valo on mahdollinen vain miehitettyssä käytössä), ohjaa tulopääopastimen seurannaisrele ajaopasterele B 1/2 työasennossa ollen pysyvän vihreän valon esiopastimeen.

Jotta esiopastimessa olisi pysyvä vihreä valo vilkkuvan valkoisen valon tilalla, olisi virtapiireissä oltava vähintään kaksi erillistä samaan aikaan sattunutta vikaa. Ensinnäkin vilkkuva valo-ohjaus on saatava pois ja toiseksi esiopastimeen on ohjattava vihreän valon aikaansaava jännite. Vilkkuvalo-ohjaus saataisiin pois esimerkiksi oikosulkemalla ajaopastereleen B 1/2 kosketin 04.03, josta seuraisi, että muutoin tarkoitetulla tavalla toimivassa laitoksessa muun muassa esiopastin näyttäisi vilkkuvan valkoisen valon sijasta pysyvää valkeaa valoa. Vihreän valon esiopastimelle ohjaa tulopääopastimen B valojen seurannaisrele gn¹ tai gn 1/2 työasennossa ollessaan. Kumpikaan näistä ei ole työasennossa tulopääopastimen näyttäessä punaista valoa, joten toiseksi viaksi tarvittaisiin jommankumman seurannaisreleen työasentoon juuttuminen tai näiden releiden koskettimien rinnalla oleva koskettimen oikosulkeva vuototie.

Esiopastimen virransyöttöpiiri oli erotettu kellumaan muuntajalla MEOB relehuoneen paikallisesta 50 Hz pienjänniteverkosta. Tämä ympäristöstään eristetty syöttöpiiri vaatisi myös vähintään kaksi (eristys)vikaa, jotta esiopastin antaisi harhaisen opasteen.

Edellisten päättelyjen ja oireettomien mittaustulosten perusteella pysyvä vihreä valo saataisiin esiopastimeen Turengin vaihde- ja opastinturvalaitoksen ollessa miehittämättömässä käytössä vain silloin, kun a) vähintään kaksi erillistä vikaa esiintyisi ohjausjärjestelmässä tai b) tulopääopastin olisi näyttänyt vihreää valoa. Junan 2 miehistön havaintojen perusteella tulopääopastin oli juuri ennen onnettomuutta näyttänyt punaista valoa. Siten tulopääopastinta seuraavalla suojavälillä oleva raidevirtapiiri Ib oli havainnut junan 1 olemassaolon ja ohjannut junan taakse jääneeseen tulopääopastimeen B punaisen valon seisopasteeksi. Juna 1 ei siis raidevirtapiirin kannalta kat-

sottuna ollut "ilmassa tai lennossa". Raidevirtapiiriä Ib on tarkasteltu kohdassa 5.11.6.

Yhteenveto. Tehtyjen tarkastelujen ja mittausten perusteella on todettu, että raidevirtapiirin Ib ollessa kunnossa tarvittaisiin kaksi samanaikaista erillistä vikaa, jotta tulopääopastimen esiopastimessa EoB olisi pysyvä vihreä valo vilkkuvan valkoisen valon sijasta tulopääopastimen B näyttäessä punaista valoa. Todennäköisyys, että kaksi tällaista vikaa olisi esiintynyt ja korjaantunut onnettomuuden jälkeen itsestään, on erittäin pieni.

5.11.3. Suojastusopastimen 96 tarkastelut

a) Tausta

Junan 3 miehistö kertoi suojastusopastimen 96 näyttäneen vihreää valoa junan 3 lähestyessä opastinta. Juna 2 kulki kuitenkin suojastusopastinta seuraavalla suojavälillä 96-B sen raideosuudella 96a. Junien sijaintikuvan mukaan juna 2 varasi raideosuuden 96a noin ajanhetkellä - 2 min, jonka jälkeen juna 2 aina ajanhetkeen - 1 min saakka piti varattuna myös raideosuutta 98c. Tällä aikavälillä junan 2 miehistö näki esiopastimessa EoB vilkkuvan valkean valon, jonka aiheutti juna 1, sillä se oli varannut tulopääopastimen B jälkeisen suojavälin B-E ja eteni kohti Turengin asemarakennusta.

Suojastusjärjestelmä on suunniteltu toimimaan siten, että junan varatessa (suojastusopastimen 96 jälkeisen) suojavälin 96-B järjestelmä ohjaa opastimeen 96 punaisen valon seis-merkiksi.

b) Mittaukset ja tarkastelut

Tarkasteluihin liittyvät seuraavat piirustukset.

- 4023 211 C 10150 lehti 37, 24.01.83 (Turenki),
- A 15.89.3/16, viimeisin muutos 21.10.82 (kojekaappi K96),
- 10077 Kyt, lehti 7, 11.4.83 (Sudenkorpi),
- A 15.89.3/15, viimeisin muutos 11.2.83 (kojekaappi K96).

Valtioneuvoston asettama tutkintalautakunta tarkasti 6.1. ja 7.1.1988 suojastusopastimeen 96 liittyvistä piireistä ja laitteista vain ne kohdat, jotka olivat yhteisiä tuloesiopastimen EoB ja suojastusopastimien 98 ja 100 kanssa (ajaopastereleen B 1/2 ja seisopastereleen B 1/2 kelojen ohjaukset, raidevirtapiirit Ib, V2, B, 96b, 96t ja 96 a).

VR:n keskushallinnon asettama tutkijalautakunta oli tehnyt seuraavat mittaukset ja tarkastelut:

1. Raidevirtapiirien 96b ja 96t toiminnan tarkastus 12.12.1986 kello 10.50 alkaen raideosuuksien 96b ja 96t ollessa vapaina ja varattuina. "Varatut tilat" oli saatu aikaan resistiivisellä vastuksella, jonka resistanssia oli kyetty muuttamaan. Raidevirtapiiri 96a oli raivaustöiden sallittua tarkastettu samalla tavalla 14.12.1986 kello 16.50. Edellä mainitut tarkastelut oli tehty Sudenkorven tasoristeyksen kohdalla olevassa kojehuoneessa. Lisäksi oli tarkastettu silmämääräisesti opastinvalojen vaihtuminen raideosuuksia varattaessa.

2. Kojekaapilla K96 oli mitattu tulopääopastimen B opastetilan vaikutus suojastusopastinta 96 ohjaaviin SA-releisiin, ja suojastusopastimen 96 näyttäessä punaista valoa tämän valon vaikutus suojastusopastimelle 98 lähtevään ohjaukseen. Lisäksi oli mitattu Turengin relehuoneessa suojastuskaapelin n:o 94 johtimiin 13 ja 14 siirtyneitä

jännitteitä maata vastaan johtimien päiden ollessa irti tasavirtalähteestä.

3. Turengin relehuoneessa 14.12.1986 kello 13.10 lähtien oli tarkastettu suojustusopastinta 96 ohjaavien ajaopastereleen B 1/2 ja seisopastereleen B 1/2 koskettimien olemassaolo ja johdotus sekä kosketintoimintojen vaikutus.

4. Suojustusopastimeen 96 liittyvän tehdasvalmistaisen suljetun lohkon tasasuuntaussillan ja kurostimen vaikutuksen tarkastus oli tehty Turengin relehuoneessa.

Edelleen Turengin relehuoneessa oli tarkastettu edellä mainitussa lohossa olevien SA-releiden toimintaa silloin, kun niihin oli ajettu lohkon liitinpisteiden 48 ja 58 kautta

a) 240 V 125 Hz ja

b) 230 V 50 Hz vaihtojännite.

Edellisellä jännitteellä kokeiltuna SA-releiden koskettimet eivät olleet vaihtaneet tilaansa perusasennosta. Jälkimmäisellä 50 Hz vaihtojännitteellä releet olivat surisseet äänekkäästi ja ainakin lepokoskettimet olivat katkoneet so. koskettimien tila oli vaihtunut testijännitteen vaikutuksesta. Tässä jälkimmäisessä tapauksessa oli releiden keloissa vaikuttavaksi jännitteeksi mitattu noin 26 V tasajännite ja noin 105 V vaihtojännite.

Edellä mainitun lohkon johdotusten kulku oli tarkastettu SA-releiden osalta ja eristysresistans-

sit oli mitattu. Mittausjännite oli ollut 135 V 50 Hz vaihtojännitettä. Vuotoja ei ollut havaittu.

5. Sudenkorven tasoylikäytävän vieressä olevassa kojehuoneessa oli tarkastettu ns. blokkireleen 2 (04.) johdotus ja kaapelin n:o 96 johtimeen 13 liittyvät koskettimet. Edelleen oli eristysresistanssimittauksin tarkastettu kaapeleiden 94, 95 ja 96 johtimien 13 ja 14 kulku ja johtimen 13 yhdistyminen Sudenkorven 60 V miinuspotentiaaliin edellä mainitun blokkireleen ollessa perusasennossa tai P1-relettä (01.) vedätettäessä työasentoon.

6. Suojastusopastimelle 96 sähköä tuovan maakaapelin n:o 05 johtimien eristysresistanssit toisiinsa ja kaapelin metallivaippaa vastaan oli VR:n Riihimäen sähköhuolto mitannut 3.2.1988. Mittausjännitteen oltua 500 V tasajännitettä olivat kaikki edellä mainitut eristysresistanssit olleet suurempia kuin 100 megaohmia.

Piirustuksessa A 15.89.3/15 (viimeisin muutos 11.2.83) esitettyä suljetussa tehdasvalmisteisessa lohossa olevaa opastimelle 96 sähköä välittävää johdotusta ei ollut tarkastettu.

Suoritetuissa mittauksissa ja tarkasteluissa ei ollut löydetty mitään vikaa, puutteellisuutta tai ylimääräistä vierasta kappaletta.

c) Päätteilyt

Suojastusopastin 96 näyttää vihreää valoa järjestelmän toimiessa tarkoitettusti silloin, kun niin sanotusta kahdesta SA-releestä rele F2 (22.) on työasennossa ja rele H2

(23.) on perus- eli lepoasennossa, piirustus A 15.89.3/15, viimeisin muutosmerkintä 11.2.83. Mainittuja SA-releitä ohjaa yhdessä raidevirtapiirien 96a, 96t ja 96b kanssa tulopääopastimen B opastetila (piirustukset 10077 Kyt, lehti 7, 11.4.83 ja A 15.89.3/15, 11.2.83 ja A 15.89.3/16, 21.10.82 sekä 4023 211 C 10150 lehti 37, 24.01.1983).

SA-rele F2 on työasennossa ja H2 perusasennossa, kun suo-
javäli 96-B on vapaa (toisin sanoen raideosuudet 96a, 96t
ja 96b ovat vapaat) ja samanaikaisesti tulopääopastimessa
B on jokin aja-opaste (joko keltainen tai vihreä valo).
Suojastusjärjestelmä toimiessaan suunnitellulla tavalla
ohjaa suojastusopastimeen 96 vihreän valon vain silloin,
kun järjestelmä ei havaitse junia opastimen 96 jälkeisillä
suojaväleillä 96-B ja B-E (kaksi opastimen 96 jälkeistä
suojaväliä). Punaista valoa suojastusopastin 96 näyttää
suojavälin 96-B ollessa varattuna ja keltaista valoa opas-
tin näyttää, kun suojaväli 96-B on vapaa suojavälin B-E
ollessa varattuna.

VR:n tutkijalautakunnan selvitysten mukaan lautakunta oli
todennut raidevirtapiirien 96a, 96t ja 96b toimivan yhdes-
sä opastimien B, 96 ja 98 kanssa tarkoitetulla tavallaan.
Edellä mainittujen opastimien välillä kulkevien signaali-
tiejohtimien 13 ja 14 ja mahdollisten johtimista toisiin
siirtyvien häiriöjännitteiden tarkistukset ja mittaukset
eivät olleet tuoneet esiin mitään odottamatonta. Laitteet
ja siirtoyhteydet olivat toimineet aina tarkastettuihin
SA-releisiin F2 (22.) ja H2 (23.) asti tarkoitetusti. Näi-
den SA-releiden opastimelle 96 sähkönsyöttöä ohjaavien
koskettimien johdotusta ei ollut tarkastettu. Näihin tar-
kastamattomiin kohtiin kuului vielä valvontareleiden F2
(24.), rt 2 (18.) ja rh 2 (12.) johdotukset. Tämän "tar-
kastamattoman" alueen toiminta tosin oli käyty läpi opas-
timien B, 96 ja 98 opasteiden seuraamisena ja lisäksi vie-
lä suojastusopastimelle 98 lähetettävän signaalin mittaa-
misena silloin, kun suojastusopastin 96 oli seis-asennossa

(punaista valoa hehkuen). Edellä mainitut kolme valvontareleettä olivat samassa tehdasvalmisteisessa suljetussa lohkoissa kuten aikaisemmin kerrotut SA-releet, tasasuuntaussilta ja kuristin.

Edellisten tarkastelujen perusteella ohjauspiirit olivat toimineet suunnitellulla tavalla. Tämän luvun b-kohdan alussa mainittuja piirustuksia tutkimalla voidaan todeta, että suojastusopastin 96 näyttää yhden vian tapauksessa vihreää valoa, kun vikana SA-rele F2 (22.) saadaan vedetyksi työasentoon. VR:n tutkijalautakunta olikin perusteellisesti pureutunut tämän releen vetomahdollisuuksiin. Relepiirin suojana pitkittäisiä häiriöjännitteitä vaimentamassa oli ollut kuristin, joka oli mittauksen mukaan ollut toimintakunnossa. Relepiiriä ohjanneet katko- ja oikosulkukoskettimet Sudenkorvessa ja Turengissa olivat toimineet myös asianmukaisesti. SA-rele F2 vetää, kun suojastuskaapelin n:o 96 johtimien 13 ja 14 välille saadaan SA-releen vetojännitteeksi riittävä oikeanapainen (tasa)jännite. Jotta tällainen jännite olisi johtimien 13 ja 14 välillä, tarvitaan kaksi samanaikaista vikaa: jännitelähteen toisen navan (+) vuoto johtimeen 13 ja saman jännitelähteen toisen navan (-) vuoto johtimeen 14.

Myös muissa virtapiiriosissa tarvittaisiin samanaikaisesti esiintymään vähintään kaksi erillistä vikaa, jotta suojastusopastimelle saataisiin vihreä valo punaisen tai keltaisen asemesta. Kahtena vikana on pidettävä myös sellaista suojastusjärjestelmän mahdollista virhetoimintaa, jossa järjestelmä ei ole havainnut junien 1 ja 2 olemassaoloa, vaan järjestelmän kannalta molemmat junat ovat olleet "ilmassa tai lentäneet". Tällöin järjestelmä olisi ohjannut suunnitellusti opastimeen 96 aja-opasteen (vihreän valon). Junien olemassaolon havaitsevia raidevirtapiirejä 96a ja Ib on tarkasteltu lähemmin kohdassa 5.11.6.

Jos Turengissa onnettomuuspäivänä 12.12.1986 juna 2 olisi jäänyt havaitsematta raidevirtapiiriltä 96a (= junan 2 "lentoön lähtö"), niin järjestelmä olisi ohjannut junan 1 sijainnin takia suojustusopastimeen 96 keltaisen valon, minkä junan 2 miehistö kertoikin nähneensä lähestyessään suojavälillä 98-96 pohjoisesta hitaasti opastinta 96 (sijaintikuvan) ajanhetkellä noin - 2 1/2 min....- 2 min.

Yhteenvedo. Koska yhden vian aiheuttamisella kunnossa olleeksi todettuun toimivaan järjestelmään aina raidevirtapiirejä Ib ja 96a myöten, ei saada sellaista tilannetta, että suojustusopastin 96 olisi näyttänyt vihreää valoa punaisen valon (tai keltaisen valon) sijasta, on kahden vian samanaikaista esiintymistä pidettävä erittäin epätodennäköisenä vallankin, kun viat olisivat vielä korjaantuneet onnettomuuden jälkeen itsestään.

5.11.4. Suojustusopastimen 98 tarkastelut

a) Tausta

Junan 2 nauhapiirturin nopeus- ja aikamerkintöjen perusteella juna 2 seiso i opastimen 98 edessä lähes kolme minuuttia; junien sijaintikuvan aika-asteikolla aikavälillä noin - 12 min ... - 9 min.

Junan 3 miehistö kertoi nähneensä suojustusopastimessa 98 vihreän valon, vaikka suojustusjärjestelmän olisi pitänyt ohjata opastinta 98 niin, että siinä olisi ollut punainen valo junan 2 sijaitessa opastimen 98 jälkeisellä suojavälillä 98-96 sen eristetyllä raideosuudella 98c. Rekonstruktioajossa opastin 98 nähtiin noin 500 m ennen opastinta. Tämän mukaan junan 3 miehistö on voinut nähdä opastimen 98 junien sijaintikuvan aikavälillä noin - 2,5 min ... - 2 min.

b) Mittaukset ja tarkastelut

Tarkastelut tehtiin 7.1.1988 Harvialan relehuoneessa. Aluksi tarkastettiin opastimelle 98 ajaopasteen annon mahdollistavan opastinreleen 98 johdotus (piirustus A 15.16.3/4, viimeisin merkintä 14.12.84). Samoin tarkastettiin SA-releiden F96 (17.) ja H96 (18.) johdotukset. Nämä releet saivat ohjauksensa suojustuskaapeleiden n:o 97, 98, 99 ja 100 johtimien 13 ja 14 kautta kojekaapilta K96, josta myös tuli Harvialan relehuoneeseen tieto samojen suojustuskaapeleiden johtimia 18 ja 20 pitkin eristetyn raideosuuden 98c varaustilasta (junan läsnä- tai poissaolo raideosuudella 98c). Kaapeleissa n:o 97, 98, 99 ja 100 olevat johdinpäät 13, 14 ja 18 irroitettiin Harvialan relehuoneessa ja kojekaapilla K96. Johdinten 13 ja 14 kulku ja eristysresistanssit mitattiin toisiinsa ja kaapeleiden metallivaippoihin nähden 1000 V tasajännitteellä; samoin mitattiin johtimen 18 kulku ja eristysresistanssi metallivaippaan nähden.

Suojustusopastimen 98 vihreän ja keltaisen valon syöttöpiiri oli erotettu muuntajalla Harvialan relehuoneen paikallisverkosta (piirustus A 15.16.3/2, viimeisin merkintä 14.12.84). Tämä erotus eli kelluvuus tarkastettiin jännitemittauksin; tulos: opastinpiiri kellui. Opastinpiirin johdotus tarkastettiin lukuunottamatta tehdastekoisia suljettuja lohkoja, joissa olivat opastimen 98 hehkulankojen kunnan valvontareleet rh (1.), rn (2.) ja gn (5.) ja tasa-suuntaussillat Gr.1, Gr.2 ja Gr.3 sekä edellä mainittu opastinrele 98.

Maakaapeli n:o 02 syötti opastimen 98 tarvitsemat sähköt opastinvalojen hehkuttamiseksi. Kaapelin johtimien eristysresistanssit mitattiin 1000 V tasajännitteellä johtimien väliltä sekä johtimien ja kaapelin metallivaipan väliltä.

Johdotukset olivat piirustusten mukaiset ja kaikki mitatut eristysresistanssit olivat suurempia kuin 100 megaohmia.

c) Päättelyt

Jotta suojustusopastin 98 näyttäisi vihreää valoa punaisen valon sijasta, tulisi opastinreleen 98 ja SA-releen F96 olla työasennossa ja SA-releen H96 perusasennossa. Releet 98 ja F96 vetävät työasentoon, kun suojustusopastimen jälkeinen suojaväli 98-96 (raideosuudet 98at, 98a, 98b, ja 98c) on vapaa ja suojustusopastimessa 96 on jokin ajaopaste (vihreä tai keltainen valo). Onnettomuutta edeltävänä hetkenä opastinta 98 seuraava suojaväli 98-96 ei ollut vapaa, sillä juna 2 oli osuudella 98 c. Suojustusopastin 96 näytti junan 2 miehistön kertoman mukaan keltaista valoa (aja hitaasti). Tällöin juna 3 liikkui suojustusopastimen 98 edessä. (Jos yksin raidevirtapiiri 98c ei olisi huomannut junan 2 olemassaoloa raideosuudella 98c, olisi suojustusopastin 98 näyttänyt keltaista valoa junien sijaintikuvan aika-asteikolla noin - 4,5 min ... - 2 min 50 s ja vihreää valoa aikavälillä noin - 2 min 50 s ... - 2 min.) Itse raidevirtapiiriä 98c tarkastellaan lähemmin kohdassa 5.11.6.

Muuntajalla kellumaan erotettu opastimen 98 virransyöttöpiiri tarvitsee vähintään kaksi erillistä (eristys)vikaa, jotta opastinnäyttö poikkeaisi ohjatusta. Jos kojekaapin K96 raidevirtarele 98c (06.) on havainnut junan 2 ja sen seurauksena päästänyt so. palannut perus- eli lepoasentoon, tarvitaan järjestelmässä taas kaksi eri vikaa, jotta opastin 98 näyttäisi vihreää valoa.

Huomautus. Edellä mitatuissa suojustuskaapeleiden n:o 97, 98, 99 ja 100 johtimissa 13 ja 14 kulki suojustusopastinta 98 ohjaavia jännitteitä ilman johdinparin SA-relepään (Harvialaan) laitettua kuristinta. Suojustusopastinta 96

ohjaavassa johdinparissa tällaista pitkittäisiä häiriöjännitteitä vaimentavaa kuristinta oli käytetty.

Junan 2 varatessa raideosuuden 98c ja raidevirtapiirin 98c toimiessa tarkoitettusti saavat SA-releet F96 ja H96 diodisiltansa läpi kaiken sen kaapeleiden n:o 97, 98, 99 ja 100 johtimien 13 ja 14 välille mahdollisesti siirtyneen häiriöjännitteen, joka tähän johdinpariin saattaa esimerkiksi kapasitiivisesti siirtyä viereisistä kaapelijohtimista. Tässähän pitkä johdin 13 kelluu kojekaapin K96 päässä ja pitkä johdin 14 on kiinni kuristimen Dr3 toisen käämin kautta kojekaapin K96 tasasuuntaussillan Gr1 miinusnavassa. Jostakin tarvitaan vielä tarpeeksi suuri jännite parin johtimien väliin, jotta SA-rele F96 vetäisi.

Jos oletetaan, että tällainen jännite pariin syntyisi esimerkiksi vuodon vaikutuksesta, niin tarvittaisiin vielä opastinreleen 98 veto työasentoon ennenkuin suojastusopastimeen 98 ohjautuisi vihreä valo; siis kaksi vikaa jälleen. (Opastinreleen vedon estää tässä tapauksessa oletettu raidevirtapiirin 98c toimiminen suunnitellulla tavalla, mikä juuri johti johtimen 13 kellumiseen ja edelliseen käsittelyyn.)

Huomautuksen yhteenveto. Vaikka Harvialassa suojastuskaapelin n:o 100 johtimien 13 ja 14 välillä ei ollut käytetty kuristinta, jolla mahdollisesti johtimien 13 ja 14 välille siirtyneitä jännitteitä olisi vaimennettu, ei SA-releiden tilaa muuttamaan pystyvän jännitteen syntyminenkään pariin olisi yksin riittänyt ohjaamaan suojastusopastimeen 98 vihreää valoa junan 2 ollessa raideosuudella 98c. Mainitun mahdollisen tahattoman jännitteen vaikutusta voidaan kuristimen lisäksi estää esimerkiksi lisäämällä suojastuskaapelin 100 johtimiin myös raidevirtapiiristä 98c riippuva kosketin taikka oikosulkemalla johtimien toiset päät keskenään ja yhdistämällä oikosulkupaikka vielä sopivaan nollapotentiaaliin.

Junan 2 "lentoönlähtö", joka vastaisi junan varaaman raideosuuden vapautumista, riittäisi ohjaamaan suojustusopastimeen 98 vihreän valon junien sijaintikuvan aikavälillä noin - 2 min 50 s ... - 2 min. Saman saisi aikaan raidevirtareleen 98c (06.) työasentoon jääminen kojekaapissa K96. Raidevirtapiiriä 98c on tarkasteltu kohdassa 5.11.6.

Yhteenveto. Tehtyjen tarkastelujen perusteella on käynyt ilmi, että tarvittaisiin kaksi samaan aikaan tapahtuvaa vikaa, jotta raidevirtapiirin 98c toimiessa tarkoitetulla tavalla suojustusopastin 98 olisi näyttänyt vihreää valoa punaisen valon sijasta junan 2 liikkeessa raideosuudella 98c. Kahden samanaikaisen vian esiintymistä juuri ennen onnettomuutta ja niiden itsestään korjaantumista onnettomuuden jälkeen on pidettävä erittäin epätodennäköisenä tapahtumana.

5.11.5. Suojastusopastimen 100 tarkastelut

a) Tausta

Junan 2 ohitti suojustusopastimen 100 sen näyttäessä junamiehistön kertoman mukaan keltaista valoa. Keltainen valo selittyi suojavälin 98-96 kaarteessa etenevällä junalla 1 silloin, kun suojustusjärjestelmä toimii suunnitellulla tavalla.

Junan 3 miehistö kertoi kaikkien suojustusopastimien näyttäneen vihreää valoa Hämeenlinnan ohittamisen jälkeen. Kuitenkin junan 2 ollessa suojavälillä, jota rajoittivat suojustusopastimet 98 ja 96, järjestelmän olisi pitänyt ohjata näitä opastimia edeltävään suojustusopastimeen 100 keltainen valo. Junan 3 ollessa opastimen 100 edessä oli juna 2 raideosuudella 98c. Ajallisesti junien sijaintikuvaan liitettynä junasta 3 saattoi nähdä opastimen 100 noin 500 m ennen opastinta, aikavälillä noin - 4 min ... - 3 min 30 s.

b) Mittaukset ja tarkastelut

Harvialan relehuoneesta käsin tehtiin 7.1.1988 suojustusopastimeen 100 liittyvät tarkastelut (piirustukset A 15.16.3/3, 14.12.84 ja A 15.16.3/4, 14.12.84):

- ajaopasteet mahdollistavan opastinreleen 100 johdotuksen tarkastus,
- SA-releiden F98 (19.) ja H98 (20.) johdotuksen tarkastus,
- opastimen 100 virransyötön johdotuksen tarkastus (lukuunottamatta suljettuja tehdasvalmisteisia lohkoja, jotka sisälsivät suojustusopastimen 100 hehkulankojen kunnan valvontareleet rh (1.), rn (2.) ja gn¹ (5.) ja ajaopasteet mahdollistavan opastinreleen 100 sekä tasasuuntaussillat Gr1, Gr2 ja Gr3),
- opastimen 100 vihreän ja keltaisen valon syöttöpiirin kelluvaksi erottavan muuntajan kelluvuuden tarkastaminen ja
- Harvialan relehuoneen ja opastimen 100 välisten kaapeleiden n:o 06, 30 ja 45 kaikkien johtimien eristysresistanssien mittaaminen toisiinsa ja kaapelien metallivaippoihin nähden.

Suojustusopastimeen 100 liittyvät johdotukset olivat muutoin piirustusten mukaiset paitsi, että opastimen 100 päässä kaapelin n:o 45 johdinmerkinnät 03 ja 04 olivat vaihtaneet paikkaansa. Opastin sai sähkönsyöttönsä kuitenkin tarkoitetulla tavalla. Muuntaja erotti kellumaan opastimen keltaisen ja vihreän valon ohjaavat sähkönsyöttöpiirit Harvialan relehuoneen paikallisesta 50 Hz pienjänniteverkosta. Kaapeleiden n:o 06, 30 ja 45 johtimien väliset ja johtimien ja kaapelimetallivaippojen väliset eristysresistanssit olivat molempinapaisesti 1000 V tasajännitteellä mitattuina suurempia kuin 100 megaohmia.

c) Päättelyt

Järjestelmän toimiessa suunnitellulla tavalla suojustusopastin 100 näyttää vihreää valoa, kun opastinrele 100 on työasennossa ja samanaikaisesti SA-rele F98 (19.) on myös työasennossa SA-releen H98 (20.) ollessa perusasennossa. (Keltaista valoa suojustusopastin 100 näyttää, kun rele F98 on perusasennossa ja rele H98 on työasennossa opastinreleen 100 ollessa työasennossa.) Opastinrele 100 on työasennossa, kun suojaväli 100-98 on vapaa.

Jotta SA-rele F98 olisi työasennossa, on suojavälin 100-98 oltava vapaa ja lisäksi suojustusopastimessa 98 on oltava jokin ajaopaste (vihreä tai keltainen valo). Suojaväli 100-98 oli 12.12.1986 Turengin onnettomuutta edeltävässä tarkasteltavassa tapauksessa vapaa ts. raideosuuksilla 100a, 100 bt, 100b, 100ct ja 100c ei ollut junaa. Vihreän valon saamiseksi suojustusopastimeen 100 riittää siis suojustusopastimen 98 jokin ajaopaste, jolloin suojustusopastimen 98 seurannaisreleistä ajaopastereleen F98 (14.) on oltava työasennossa ja seisopastereleen H98 (13.) perusasennossa. Mainittuja seurannaisreleitä ohjaavat suojustusopastimen 98 lamppujen hehkulankojen valvontareleet rh (1.), rn (2.) ja gn (5.) [Seurannaisreleet taas ohjaavat SA-releitä F98 (19.) ja H98 (20.)].

Junan 2 olemassaolo suojavälillä 98-96 sen raideosuudella 98c on tarkoitettulla tavalla toimivassa suojustusjärjestelmässä pitänyt raidevirtapiirin 98c raidereleen peruselelepoasennossaololla suojustusopastimessa 98 seisopasteen (= punainen valo) samoin kuin edellisessä kohdassa 5.11.4. on mainittu. Suojustusopastimessa 98 ei siis ollut mitään ajaopastetta.

Jos vielä tässä vaiheessa uskotaan, että suojustusjärjestelmä on edellisten tarkastelujen perusteella toiminut oikein aina opastimen 98 punaista valonäyttöä myöten niin,

jotta opastimessa 100 olisi vihreä valo keltaisen valon asemesta, olisi vikaa löydettävä suojustusopastimen 98 lamppujen hehkulankojen valvontareleiden ja seis- ja ajaopastereleiden virtapiireistä. Hehkulankojen valvontareleet rh, rn ja gn sijaitsivat suljetuissa tehdasvalmisteisissa lohkoissa. Seis- ja ajaopastereleiden kelat saivat ohjauksensa em. lohkoista, muita koskettimia tai ohjausmahdollisuuksia ei keloilla ollut piirustuksen A 15.16.3/3, 14.12.84 mukaan. Tämän suljetun lohkon johdotusta ei ole tarkastettu. Lohkoon on kuvattu ajaopasterelepiiriin suojustusopastimeen 98 liittyvät koskettimet siten, että punaisen lampun päähehkulangan valvontareleen rh tulisi olla perusasennossa ja vihreän lampun hehkulangan ja keltaisen lampun hehkulangan yhteisen valvontareleen gn tulisi olla työasennossa, jotta suojustusopastimeen 100 saataisiin vihreä valo. Molempien valvontareleiden asentovaatimus on erilainen, kuin mihin toimiva järjestelmä nämä valvontareleet asettaisi. Yhden vian järjestäminen ei ole riittävä ehto vihreän valon aikaansaamiseen suojustusopastimeen 100.

Opastinriippuvaisuusreleiden (SA-releiden) F98 (19.) ja H98 (20.) sellainen asento, joka aiheuttaisi suojustusopastimeen 100 vihreän valon keltaisen valon asemesta, vaatisi kaksi yhtäaikaan esiintyvää vikaa. Myös muuntajalla kellumaan erotetussa suojustusopastinta 100 syöttävässä virtapiirissä tarvittaisiin kaksi samanaikaista vikaa, jotta keltaista valoa hehkuva opastin 100 hehkuisi vihreää valoa. Vihreän valon opastimeen tuottaisi myös se, etteivät raidevirtapiirit havaitse junaa kahdella opastimen 100 jälkeisellä suojavälillä (suojavälit 100-98 ja 98-96). Juna 2 eteni suojavälin 98-96 raideosuudella 98c, jonka raidevirtapiiriä on käsitelty kohdassa 5.11.6.

Yhteenveto. Raidevirtapiirien - tässä ennen kaikkea raidevirtapiirin 98c - toimiessa tarkoitettulla tavalla tarvitaan kaksi erillistä vikaa samanaikaisesti, jotta suojas-

tusjärjestelmässä suojustusopastimessa 100 olisi vihreä valo keltaisen valon sijasta. Koska vikoja ei ole havaittu, on sellaista tilannetta pidettävä erittäin epätodennäköisenä, jossa kaksi vikaa esiintyisi yhtäaikaa ja häviäisi seuraavassa hetkessä olemattomiin.

5.11.6. Raidevirtapiirien tarkastelut

a) Yleistä

Raidevirtapiirien tehtävänä on huomata junan tai raiteen kiskoja metallisesti yhdistävän muun laitteen olemassaolo sillä eristetyllä raideosuudella, jonka varaustilaa raidevirtapiiri valvoo. Raidevirtapiiri tarkkailee raiteen kiskojen välistä jännitettä; junan yhdistäessä kiskot metallisesti toisiinsa muuttuu kiskojen välinen jännite, mikä raidevirtapiirin on havaittava.

Tarkastellut raidevirtapiirit toimivat 125 Hz taajuisella vaihtojännitteellä. Raiteen varaustilaa raidevirtapiirissä tarkkailee raidevirtarele, jota kutsutaan myös moottorireleeksi sen toimintaperiaatteen vuoksi. Rele tarvitsee kaksi erillistä vaihtojännitettä, jotka aiheuttavat releen pyörivään osaan vääntömomentin. Rele vetää so. menee työasentoon (= moottori pyörii oikeaan suuntaan) vasta, kun mainitut kaksi vaihtojännitettä seuraavat toisiaan määrättyssä vaihesiirtokulmassa (vääntömomentti on suurimmillaan, kun vaihesiirtokulma on noin 90 sähköastetta). Ellei releen moottori saa näitä jännitteitä tässä vaihesiirtokulmassa, releen moottori ei kehitä tarpeeksi suurta tai oikeansuuntaista vääntömomenttia, seurauksena releen päästö (=perusasentoon meno). Releen saa päästötilaan vastapaino, jonka rele työasentoon käydessään on vetänyt ylös.

Raiteen ollessa vapaa rele saa raiteesta toisen jännitteensä oikeassa vaihesiirtokulmassa, seurauksena releen veto työasentoon. Jos taas juna on varannut olemassaolol-

laan raiteen, pienenee raiteesta releelle saatava jännite tai sen vaihekulma muuttuu niin paljon, ettei releen moottori jaksa pyöriä, seurauksena releen päästö vastapainon takia perusasentoon. Toinen jännite releelle otetaan 125 Hz verkosta.

Raidevirtapiirin taajuusvalinta (125 Hz) on hyvä; yleisesti käytetyn 50 Hz taajuisen vaihtojännitteen yliaallot (kokonaislukumonikerrat) eivät häiritse raiderелеiden toimintaa. Myöskään yksilovisten pyörien pyörimisnopeus tärinävaikutuksineen ei yllä 125 kertaan sekunnissa. Sähkövetureissa on kerrottu olevan parillisten yliaaltojen tarkkailupiiri, jolla estetään tahattomien yliaaltojen pääsy veturivirran paluuvirtapiiriin, tässä tapauksessa kiskoihin. Junan 3 tehoasteesta ei VR:n ilmoituksen mukaan löydetty mitään huomautettavaa. Junan 2 veturin tehoastetta ei ole tarkastettu; veturi on ollut liikenteessä heti onnettomuuspäivästä lähtien.

Raidevirtareleiden - moottorireleiden - vaihejännitteiden vaihesiirtokulmavaatimus (noin 90 sähköastetta oikeaan suuntaan) estää vieraiden jopa 125 Hz taajuisien jännitteiden aiheuttamia virhetoimintoja.

Vierekkäisten raideosuuksien raidejännitteet valitaan siten, että jos nämä vierekkäiset raideosuudet joutuvat oikosulkuun keskenään, ns. pitkittäisoikosulkuun, päästää ainakin toisen raideosuuden raiderеле vaihesiirtokulman tai jänniteen suuruuden muuttumisen takia. Tarkastelluissa raideosuuksissa vierekkäisten raideosuuksien raidejännitteet olivat erivaiheisia. Ohjeiden mukaan raidevirtapiirit on asennettaessa kokeiltava pitkittäisoikosulun paljastamiseksi.

Lyhyt ja kevyt juna saattaa raidevirtapiiriltä jäädä huomaamatta, jos raiteen kiskoilla on esimerkiksi puista varisseita lehtiä (lehtikeli) tai kiskon ja pyörien koske-

tuskohdassa on ruostekerros. Joulukuussa 1986 ei vilkkaasti liikennöidyllä Hämeenlinna - Riihimäki-rataosalla ollut näistä kumpaakaan, eikä onnettomuushetkeä aikaisemmin kulkeista junista ole kerrottu pudonneen tai vuotaneen kiskoille sähköä estäviä aineita.

Suojastusjärjestelmä ei Hämeenlinna - Riihimäki-välillä "muista" junan olemassaoloa millään raideosuudella, jos juna esimerkiksi lehtikelin takia "lähtisi lentoon". Junan raideosuudelta "häviämisen" jälkeen järjestelmä käyttäytyy kuten junaa ei raideosuudella enää olisikaan.

b) Raidevirtapiiri Ib

Raidevirtapiiri Ib oli päästäsyötetty yksikiskoisesti eristetty raidevirtapiiri, jossa raideosuuden pituus oli noin 750 m. Raideosuuden lännenpuolimmainen kisko oli eristetty ja idänpuolimmainen kisko toimi sähkövetureiden ottaman virran paluuvirtakiskona. Raideosuus Ib sijaitsi Turengin ratapihalla vaihdeosuuden V2 eteläpuolella.

Raidevirtapiirin johdotus tarkastettiin kesällä 1987 ja todettiin muuten piirustuksen A 15.15.3/31 B1.1 korj. 24.9.73 mukaiseksi paitsi, että piirustukseen merkityt vaiheet olivat erilaiset. Todellinen kytkentä oli toimiva. Viereisissä raideosuuksissa Ia ja V2 olivat raidejännitteet erilaisessa vaihesiirtokulmassa kuin raideosuuden Ib raidejännite.

Turengin junaonnettomuuden sattuessa 12.12.1986 kulki dieselveturin vetämänä juna 1 raideosuudella Ib (sitä ennen raideosuudella V2 pituudeltaan noin 75 m ja raideosuudella B pituudeltaan noin 270 m). Junan 1 massa oli 218 t ja pituus noin 150 m. Tällaisella kokoonpanolla juna 1 oli junan 2 käyttäytymisen ja miehistön kertomusten perusteella kyennyt varaamaan raideosuuden Ib niin, että vastaava raideraile oli päästänyt, toisin sanoen raideraile oli toiminut

suunnitellulla tavalla ja ohjannut edelliseen opastimeen B punaisen valon seis-merkiksi.

c) Raidevirtapiiri 96a

Raidevirtapiiri 96a oli päästäsyötetty kaksikiskoisesti eristetty raidevirtapiiri, jossa raideosuuden pituus oli noin 1040m. Raideosuuden puolivälissä oli kiskoja yhdistävässä maadoituskuristin. Raidevirtapiiri 96a oli pohjoisin Turengin releasetinlaitokseen kuuluva raidevirtapiiri.

Jännitteen syöttö raiteen kiskojen välille tapahtui raiteen pohjoispäässä ns. impedanssisillalla (raidekuristimella). Raiteen eteläpäässä vastaavanlainen impedanssisilta otti tarkkailtavan raidejännitteen raidereleelle. Maadoituskuristin raideosuuden keskellä toimii myös impedanssisiltana kiskojen välillä. Impedanssisiltojen tarkoituksena on tasoittaa sähköveturin paluuvirrat kiskojen kesken ja eristää raideosuuden kiskot toisistaan raidevirtapiirin 125 Hz taajuisella vaihtojännitteellä, jonka taajudelle piirit viritetään.

Raidevirtapiirin johdotus tarkastettiin kesällä 1987 ja se todettiin vähäisiä poikkeamia (syöttöpään johdinkiinnityksiä liittimiin ja relepään vaihesiirtokulmaa) lukuunottamatta piirustuksen 10077 Kyt, lehti 7, 11.4.83 mukaiseksi. Toteutettu kytkentä oli toimiva ja viereisten raideosuuk-sien raidejännitteet olivat erilaisessa vaihesiirtokulmas-sa kuin raideosuuden 96a raidejännite.

Ennen 12.12.1986 tapahtunutta junaonnettomuutta varasi juna 1 raideosuuden 96a junien sijaintikuvan aika-asteikolla noin - 9,5 min ... - 7 min ja sai junan 2 miehistön kertoman mukaan keltaisen valon suojastusopastimeen 98. Tämän perusteella noin 150 m pitkä ja 218 t painava juna oli saanut raidereleen päästämään; järjestelmä toimi siis moitteitta. Juna 2, jonka pituus oli 477 m ja massa 1050

t, varasi junien sijaintikuvassa raideosuuden 96a aikavälillä noin - 2 min ... 0. Koska junan 2 olisi pitänyt jo pituusvaikutuksensa ja massamääränsä takia aiheuttaa raiteen kiskojen välille pienempi vastus kuin mitä juna 1 on voinut aiheuttaa, on junan 2 raiteen kiskoja oikosulkevaa vaikutusta pidettävä riittävänä raidevirtareleen päästämiseksi; hetkeä aikaisemmin (- 9,5 min ... - 7 min) raiderele oli toiminut junalle 1, joten on otaksuttavaa, että rele on toiminut myös junan 2 vaikutuksesta (ajanhetkellä - 2 min ... 0).

d) Raidevirtapiiri 98c

Raidevirtapiiri 98c oli osa keskisarjasyöttöisestä kaksikiskoisesti eristetyistä raidevirtapiiristä. Raideosuus 98c oli noin 840 m pitkä ja muodostui eteläpuolimmaisesta keskisarjasyöttöisen raideosuusparin raideosuudesta. Raidevirtapiiri 98c oli eteläisin Harvialan releasetinlaitokseen kuuluva raidevirtapiiri.

Tässäkin raidevirtapiirissä liittynät syöttö- ja relepäässä tapahtuivat impedanssisiltojen avulla.

Raidevirtapiiri tarkastettiin kesällä 1987 ja todettiin, että vaihesiirtokulma oli valittu toisin kuin piirustuksessa A 15.89.3/15, viimeisin muutos 11.2.83. Toteutettu kytkentä oli toimiva. Viereisen eteläpuoleisen raideosuuden 96a raidejännitteellä oli eri vaihesiirtokulma kuin raideosuudella 98c. Viereisen pohjoisenpuoleisen raideosuuden 98b raidejännite oli keskisarjasyötöstä johtuen vastakkaisvaiheinen (= 180 sähköasteen vaihesiirrossa) raideosuuden 98c raidejännitteelle.

Junan 1 voidaan päätellä lähdeaineiston perusteella olleen raideosuudella 98c junien sijaintikuvan aika-asteikkoon sijoitettuna aikavälillä noin - 13 min ... - 9 min 10s. Tällöin juna 2 oli lähestynyt punaista valoa hehkuvaa suo-

jastusopastinta 98 ja pysähtynyt sen eteen. Raidevirtapiiri oli siis havainnut junan 1 olemassaolon raideosuudella 98c.

Junien sijaintikuvan aikavälillä noin - 5,5 min ... - 1 min varasi juna 2 raideosuuden 98c. Junien 1 ja 2 pituus- ja massaerojen takia voidaan päätellä, että raidereleellä 98c on ollut pienempi kiskojen välinen vastus junasta 2 kuin junasta 1.

e) Suojastusopastimen 100 keltainen valo

Junan 1 olemassaolon junan 2 edellä oli jälkimmäisen junan veturimiehistö havainnut kertomansa mukaan suojastusopastimien 102 ja 100 näyttämästä keltaisesta valosta. Arvioimalla junien liikkeitä junien sijaintikuvan ajanhetkeen - 18 min saakka voidaan todeta, että juna 1 oli varannut suojavälit siten, että junalle 2 suojastusopastimien 102 ja 100 pitikin näyttää keltaista valoa junan 2 ohittaessa opastimet. Erityisesti suojastusopastimessa 100 oli ollut keltainen valo, jonka junan 1 kokoonpano oli aiheuttanut junan 1 varatessa suojavälin 98-96 (junien sijaintikuvan aikavälillä noin - 16,5 min ... - 9 min 10 s). Suojavälin 98-96 raidereleet olivat siis havainneet junan 1 olemassaolon.

f) Yhteenveto

Raidevirtapiirien ja suojastusjärjestelmän tarkastelut eivät ole tuoneet esiin mitään sellaista syytä, joka olisi voinut johtaa järjestelmän suunnitellusta poikkeavaan toimintaan. Vaikka suojastusjärjestelmässä olisi ollut muistiominaisuus junien raideosuuksilta "lentoönlähtemisen" varalta, ei muisti olisi muuttanut opastimien näyttöjä siitä, mitä järjestelmä tehtyjen tarkastelujen perusteella 12.12.1986 aamuyöllä näytti.

5.11.7. Turengin ja Harvialan releiden virransyötön tarkastelut

a) Paikallisverkon katkoksen ja paluun tarkastelu

Turengissa ja Harvialassa oli samanlainen sähkönsyöttöjärjestely kuin Lapualla (vrt. kohta 4.14.10.1.):

- nimellisarvoltaan 60 V tasajännitereleet,
- jatkuvassa tilassa paikallinen pienjänniteverkko syötti kahta tasasuuntaajaa, joista toinen piti akuston kestovarauksessa ja toinen syötti tasavirtalaitteita,
- paikallisen pienjänniteverkon katketessa akusto syöttää tasavirtalaitteita aluksi diodin läpi ja hetkeä myöhemmin diodin rinnalla olevan sulkeutuvan koskettimen kautta.

Turengin relehuoneessa 6.1.1988 ja Harvialan relehuoneessa 7.1.1988 järjestettiin tilanne, joka vastasi paikallisen pienjänniteverkon katkosta. Molemmissa paikoissa todettiin, että katkoksen alkaessa akusto syötti tasavirtalaitteiden tarvitseman virran katkoksetta diodin läpi siten, ettei jännite katkennut hetkeksikään tasavirtalaitteista.

Katkoksen aikana käynnistyivät muuttajakoneet ja katkoksen päätyttyä so. kun paikallisen pienjänniteverkon jännite palasi, alkoi taas akuston varaaminen. Muuttajakoneet pysähtyivät verkon jännitteen pysyessä.

Harvialan relehuoneesta oli mahdollista mennä vikatietoja Hämeenlinnaan (muun muassa suojustusopastimista 98 ja 100, lamputa, akustosta ja tasoristeyksistä), mutta Turengin relehuoneesta ei mihinkään.

Virransyöttöön ja kulkuteiden turvaamiskytkentöihin pätee sama kuin Lapuallakin aina käytettyä lepovirtaperiaatetta myöten. Ks. kohta 4.14.10.2.

b) Hämeen Sähkö Oy:n ilmoitus sähkönjakeluhäiriöistä

Hämeen Sähkö Oy:stä ilmoitettiin, ettei Turenkiin päättyvällä 20 kV johdolla kuten ei myöskään 100 kV asemalla ollut havaittu mitään poikkeavaa sähkön jakelussa 12.12.1986 koko vuorokauden aikana.

5.11.8. Rekonstruktioajo

Tutkintalautakunta järjesti 27.1.1987 noin kello 03.20 alkaen Turengin junaonnettomuuden rekonstruktioajon Hämeenlinnan ja Turengin välillä.

Rekonstruktioajossa käytettiin junaa T 3604 Hämeenlinna-Riihimäki (juna 1) sekä junaa T 3602 Toijala-Riihimäki (juna 2) ja veturia Srl junana T 3690 (juna 3).

Junan 1 pituus oli noin 150 m ja junan 2 pituus noin 520 m. Junan 2 massa oli noin 800 t.

Tutkintalautakunta laati onnettomuudesta käytettävissä olleiden tietojen perusteella 16-vaiheisen ohjelman, jonka mukaisesti junia ajettiin ja seurattiin opastimien toimintaa ja näkyvyyttä Hämeenlinnan aseman ja onnettomuuspaikan välisellä rataosalla. Jokaisessa junassa oli veturiradion lisäksi toinen radiolaite, jolla pidettiin yhteyttä rekonstruktioajoon osallistuneiden junien välillä.

Koeajo päättyi noin kello 04.30, jolloin juna 3 saavutti junan 2 onnettomuuspaikan kohdalla.

Suojastusopastimen 98 jälkeisessä kaarteessa ennen suojastusopastinta 96 oli taustalla havaittavissa pysyviä valoja muun muassa vihertävä mainosvalo. Tätä ei rekonstruktiossa sekoitettu opastinvaloihin.

Koeajon aikana opastimet näkyivät selvästi ja toimivat tarkoitetulla tavalla.

5.12. Työtilanne joulukuussa 1986 ja huoltotoiminta

VR:n Helsingin sähköalueella oli Riihimäen sähköhuollon työtilanne VR:n antamien selvitysten perusteella tavanmukainen. Esimerkiksi tavallista suuremmista vikamääristä ei ollut aiheutunut ylimääräisiä työpaineita. Esiintyneistä vioista on tutkittu joulukuun 1986 turvalaitevikailmoitukset: "Ri-linjan" vian numerot 1, 2, ..., 40 ja 41 ja "Ri-opastinhuollon" vian numerot 1, 2, ..., 22 ja 23. Lähimpänä tilastomerkintänä ennen 12.12.1986 sattunutta junaonnettomuutta oli välillä Harviala - Turenki 8.12.86 Turengissa tapahtunut avainsalpalaitteen jäätymisvika vaihteessa 17.

Raidevirtapiireihin kuuluvien raidevirtareleiden toiminnan oli Riihimäen sähköhuolto mitannut maaliskuussa 1986.

Harvialan releasetinlaitteiden yleishuolto oli tehty tammi- ja tammikuussa ja Turengin elokuussa 1986. Tasoristeyslaitokset "Sokeri 95.531 = Turenki Sudenkorpi", "Harviala (Eteläinen) km 98.500", "Harviala km 99.180" ja "Harviala km 99.483 (Pohj.pää)" oli huollettu syyskuussa 1986. Kojekaa-pit väliltä Turenki-Harviala oli huollettu rata- ja suo-jastuslaitteineen heinäkuussa 1986. Valo-opastimien opas-tinyksiköt oli tarkastettu ja huollettu marraskuussa 1986. Huoltotoimenpiteiden ja junaonnettomuuden väliset ajat olivat olleet lyhyempiä kuin voimassaolevassa huolto-oh-jeessa RT 724/1392 22.03.1971 mainitut huoltovälit.

5.13. Pelastustoiminta

5.13.1. Ilmoitukset

Janakkalan kunnassa Turengissa rautatien varressa asuva [REDACTED] ilmoitti kello 04.40 puhelimella junaonnettomuudesta Hämeenlinnan aluehälytyskeskukseen, jonka hälytysalueeseen Turenki kuului.

Aluehälytyskeskus teki välittömästi (kello 04.40) hälytysilmoituksen Turengin paloasemalle sekä sairaankuljetusyrietykselle. Edelleen hälytettiin poliisi kello 04.42 ja VR kello 04.43. Kello 05.06 hälytettiin palokunnan vapaavuoro öljyntorjuntakalustoineen. Kello 05.45 ilmoitettiin Hämeen läänin pelastustarkastajalle ja kello 06.00 aluepalopäällikölle Hämeenlinnaan.

5.13.2. Pelastustoimintaan osallistuneet viranomaiset ja yksiköt

Pelastustoimintaa johti Janakkalan palolaitoksen palomestari [REDACTED]. Poliisista olivat paikalla heti onnettomuuden tapahduttua vanhemmat konstaapelit [REDACTED] ja [REDACTED] Janakkalan nimismiespiiristä. Ylikonstaapeli [REDACTED] Hämeenlinnan alueen rikostutkimuskeskuksesta suoritti tapahtumapaikkatutkinnan 12.12.1986 kello 06.15-14.40.

Janakkalan palolaitoksesta toimintaan osallistuivat johtoyksikkö J-1, sammutusyksiköt J-11 (1+7) ja J-12 (0+7) sekä pelastusyksikkö J-15 (1+2). Paikalla olivat myös sairaankuljetusyksiköt S-7 (0+2) ja S-8 (0+2).

5.13.3. Pelastustoiminnan kulku

Turengin paloasemalta lähti onnettomuuden tapahtumapaikalle ensimmäisenä kevyt pelastusyksikkö mukanaan pelastusta

johtanut palomestari [REDACTED]. Yksikkö saapui perille Sudenkorventien ylikäytävän kohdalle kahdeksan minuutin kuluttua hälytyksestä eli kello 04.48. Samaan aikaan paikalle tuli myös yksityinen sairaankuljetusauto.

Junan n:o 3608 (juna 2) veturi seisoi noin 100 metriä ylikäytävältä etelään vaunujen tukkiessa ylikäytävän. Junan 2 miehistö oli sisällä veturissa. He eivät osanneet sanoa, mitä oli tapahtunut. He neuvoivat kuitenkin menemään pohjoisen suuntaan, mistä sattaisi löytyä jotakin. Kevyt pelastusauto J-12 ja sairaankuljetusauto S-7 ajettiin seuraavalle pohjoisen puoleiselle eli Ovakon ylikäytävälle. Täälläkin oli vaunuja kiskoilla eikä radan yli päässyt autoilla. Miehet hajaantuivat kahteen ryhmään, joista toinen meni pohjoiseen, toinen etelään. Vihdoin romuttuneet vaunut ja radan sivuun suistunut veturi löytyivät Ovakon ja Sudenkorventien ylikäytävien puolivälistä eli noin 350 metrin etäisyydeltä kummastakin.

Junan n:o 4012 (juna 3) veturimiehet olivat jo päässeet ulos ja istuivat ratapenkalla. Heidät siirrettiin onnettomuudesta ilmoittaneen [REDACTED] autolla Ovakon ylikäytävän kohdalle ja sieltä radan yli sairaankuljetusauton. Se puolestaan kuljetti heidät Kanta-Hämeen keskussairaalaan Hämeenlinnaan. Sairaankuljetusauto ilmoitti vapautuneensa kuljetustehtävästä kello 05.32.

Junassa 3 rahtina olleista telamaastureista valui maahan noin 2000 l bensiiniä, jonka aiheuttaman palo- ja räjähdysvaaran palokunta torjui.

Ensimmäinen VR:n henkilökuntaan kuuluva saapui paikalle noin kello 05.30.

Raivaus alkoi noin kello 7.00 VR:n oman henkilöstön ja kaluston voimin. Palokunta vartioi paikalla palon syttymis-

vaaran vuoksi. Palokunnan viimeiset yksiköt palasivat onnettomuuspaikalta kello 19.20.

5.14. Tutkintalautakunnan arvio onnettomuudesta

Tehtyjen tutkimusten ja käytettävissä olleen lähdeaineiston perusteella tutkintalautakunta on päättänyt seuraavaan arvioon tapahtumien kulusta.

5.14.1. Olosuhteet ja tilanne ennen onnettomuutta

Tampere - Riihimäki rataosa oli suojastettua kaksiraiteista rataa. Onnettomuusyönä olivat rataosalla Tampereen ja Riihimäen lisäksi miehitettyinä Toijalan ja Hämeenlinnan asemat. Nämä asemat olivat ns. junasuorituspaikkoja.

Tavarajuna n:o 3698 (juna 1) oli matkalla Helsinkiin. Tämä aikataulusähkeellä liikenteeseen pantu juna oli erikoisjuna, jonka suurin sallittu nopeus oli 30 km/h ja vaihteen poikkeavassa raiteessa 5 km/h. Lisäksi matkan aikana oli sovittu, että kaarteissa ajettaisiin enintään 15 km/h. Juna saapui Hämeenlinnan asemalle kello 03.07. Kaksi junaa ohitti sen ja vaunuja tarkastettiin. Juna 1 lähti Hämeenlinnasta kello 03.38 ja saapui Turengin ratapihalle noin kello 04.22. Onnettomuushetkellä se oli asemarakennuksen kohdalla ja oli lähestymässä Turengin lähtöopastinta, jossa oli aja-opaste (vihreä valo).

Tavarajuna n:o 3608 (juna 2) ohitti Hämeenlinnan aseman pysähtymättä pääraidetta pitkin kello 04.06.

Tavarajuna n:o 4012 (juna 3) ohitti Hämeenlinnan aseman pysähtymättä 04.17.

Hämeenlinnan junasuorittaja oli turvannut junille kulkutiet.

5.14.2. Onnettomuus

Lautakunnan arvio tapahtumien kulusta on esitetty myös piirustuksessa "Arvioitu tapahtumien kulku, Turengin junaonnettomuus 12.12.1986" (kuva 5.11:1).

Junan 2 ohitettua Hämeenlinnan se jatkoi matkaa kohti Turenkia

- juna ohitti suojustusopastimet 102 ja 100 keltaisen valon palaessa,
- suojustusopastin 98 näytti punaista valoa ja veturinkuljettaja joutui pysäyttämään junan ennen opastinta ja juna seiso i opastimen edessä noin kolme minuuttia, opastimeen 98 vaihtui keltainen valo ja juna lähti välittömästi liikkeelle ja ohitti opastimen,
- suojustusopastin 96 näytti punaista valoa ja vauhtia jouduttiin hiljentämään ennen opastinta, opastinta 96 lähestyttäessä siihen vaihtui keltainen valo ja juna ohitti opastimen pysähtymättä,
- Turengin tulo-opastimen esiopastin EoB:ssä oli vilkkuva valkoinen valo myös, kun juna sen ohitti,
- Turengin tulo-opastimessa oli punainen valo ja juna lähestyi sitä noin 30 km/h nopeudella varautuen pysähtymään,
- veturin ollessa noin 800 metrin päässä tulo-opastimesta veturimiehet tunsivat voimakkaan töytäisyn takaapäin,
- välittömästi tämän jälkeen näkyi kirkas välähdy s, sähkö t katkesivat ja ajojohdot löystyivät junan päälle,

- junan 2 veturimiehistö otti yhteyttä Riihimäen valvomoon ja tiedusteli syytä tapahtuneeseen ja
- junan 2 miehistö teki hätämaadoitukset.

Junan 3 ohitettua Hämeenlinnan sen vauhti oli noin 70 km/h ja se saavutti edellä ajavaa junaa 2 koko ajan.

- juna 3 ohitti suojustusopastimen 102, jossa oli vihreä valo,
- juna ohitti suojustusopastimen 100, jossa oli keltainen valo,
- juna ohitti suojustusopastimen 98 sen näyttäessä punaista valoa
- suojustusopastin 96 näytti punaista valoa, kun juna ohitti sen
- tulopääopastimen esiopastin EoB näytti vilkkuvaa valkoista valoa
- junan 3 veturimiehistö havaitsi junan 2 viimeisen vaunun edessään ja jarrutti
- juna 3 törmäsi junan 2 perään noin 100 m ennen esiopastinta EoB,
- junan 3 veturi suistui raiteilta noin 80 m esiopastimen jälkeen.

Törmäyksessä juna 2 katkesi kolmeen osaan. Näistä ensimmäinen ja toinen osa pysyivät kiskoilla ja niiden välinen etäisyys oli törmäyksen jälkeen noin 60 metriä. Toisen ja kolmannen, kaksi pahoin vaurioitunutta vaunua käsittäneen osan, välinen etäisyys oli niinikään noin 60 m.

Junasta 3 suistui veturi raiteen sivuun ja yhdeksän ensimmäistä vaunua suistui kiskoilta ja muodosti radalle junan 2 kahden viimeisen vaunun kanssa yhtenäisen noin 10 m korkean röykkiön.

5.14.3. Yhteenveto

Tehtyjen tutkimusten mukaan Turengissa 12.12.1986 tavara-juna 4012 ajoi seis-opasteisten suojustusopastimien 98 ja 96 ohi pysähtymättä.

Rataosa Hämeenlinna - Turenki oli suojustettua rataa, jossa on ajettava turvalaitejärjestelmän määräämien opasteiden mukaan.

Tutkimuksissa ei turvalaitejärjestelmästä ole löydetty sellaista vikaa tai vajaatoimintaa, joka olisi aiheuttanut opasteiden virhenäytön.

Radasta ja kalustosta ei ole löydetty mitään vikaa tai vajaatoimintaa.

6. Tutkintalautakunnan suositukset

Tutkintalautakunta esittää seuraavat suositukset junaturvallisuuden parantamiseksi ja onnettomuustutkinnan helpottamiseksi.

6.1. Turvalaitteet

Lapualla 6.12.1986 tapahtuneen junaonnettomuuden tutkimuksessa ei ole löydetty turvalaitteista mitään vikaa tai vajoatoimintaa, joka olisi aiheuttanut junaturvallisuussäätöjen vastaisen opasteiden virhenäytön. Sama koskee Turengissa 12.12.1986 tapahtunutta onnettomuutta.

Eri maiden rautateillä on kehitetty tekniseltä tasoltaan eri asteisia kulunvalvontajärjestelmiä, joilla mahdolliset inhimilliset erehdykset opasteiden tulkinnassa voidaan välttää. Kulunvalvonta muun muassa valvoo automaattisesti, että junaa ajetaan opasteiden mukaan.

Lapuan ja Turengin junaonnettomuudet olisi voitu välttää kehittyneellä kulunvalvontajärjestelmällä. Tämän vuoksi

tutkintalautakunta esittää, että

1. Valtionrautateillä jo tehty periaatepäätös kulunvalvonnan käyttöönotosta toteutetaan mahdollisimman pian.

Lapualla tulopääopastimen esiopastin on näyttänyt erittäin todennäköisesti vilkkuvaa vihreää valoa, mikä merkitsee sillä rataosuudella, että tulopääopastin näyttää aja sn 35 -opastetta (suurin sallittu nopeus 35 km/h). Valtionrautateillä tulopääopastimen esiopastimen vilkkuvalla vihreällä valolla on kaksi eri merkitystä paikkakohtaisesti ja rataosakohtaisesti. Esiopastimen pysyvä vihreä valo taas merkitsee aja-opastetta (linjanopeus).

Koska tulopääopastimen esiopastimen vilkkuvalla vihreällä valolla on opastinkohtaisesti ja rataosakohtaisesti kaksi erilaista merkitystä,

tutkintalautakunta esittää, että

2. Valtionrautatiet kehittää opastinjärjestelmän kaikilta osiltaan yksikäsitteiseksi.

6.2. Junan kulun ja radioliikenteen rekisteröinti

6.2.1. Kulun rekisteröinti

Vetureissa on pääsääntöisesti junan kulun rekisteröintiä varten kiekopiirturi ja nauhapiirturi, jotka rekisteröivät muun muassa nopeutta, aikaa, matkaa ja jarrutusta. Piirtureiden käytöstä on annettu ohjeet.

Sekä Lapuan että Turengin onnettomuuksissa osoittautui kuitenkin, että kaikkien piirtureiden tietoja ei ollut tutkinnassa käytettävissä. Lapuan onnettomuudessa junan EP 57 piirturin nauha oli loppunut pian Helsingistä lähdön jälkeen, koska nauhan riittävyttä ei ollut varmistettu. Turengin onnettomuudessa taas peräänajaneen junan piirturinauhaa ei ollut asennettu asianmukaisesti käyttöön.

Tutkintalautakunta esittää, että

3. Valtionrautatiet kehittää junan kulun rekisteröintilaitteita ja niiden käyttöä niin, että tietojen rekisteröinti ja talteenotto varmistuu onnettomuus- ja vauriotilanteissa.

6.2.2. Radioliikenteen rekisteröinti

Rautatiehallitus on antanut puherekisterilaitteiden käyttöä koskevat toimintaohjeet liikenne- ja ratapiireille 11.1.1982. Ohjeet sisältävät määräyksiä muun muassa nauhojen kuuntelusta, talteenotosta ja säilyttämisestä. Nauhoituksen tarkoituksena on tehostaa onnettomuus- ja vauriotapausten tutkintaa, mutta myös vaikuttaa liikenteenhoitohenkilökunnan asenteisiin niin, että vaara voitaisiin jo ennakoita torjua sääntöjen ja ohjeiden huolellisella noudattamisella.

Onnettomuus- ja vauriotapauksissa nauhat ovat erittäin tärkeitä myös eri osapuolten oikeusturvan kannalta.

Tutkintalautakunnan työlle on ollut huomattavaa apua Lapuan onnettomuuden tutkinnassa Seinäjoen puherekisterilaitteista puretuista nauhoitteista. Sitä vastoin Turengin osalta nauhoitteiden puuttuminen on olennaisesti vaikeuttanut onnettomuuden syiden selvittämistä kuulusteluissa saatujen ristiriitaisten lausuntojen vuoksi.

Nauhojen talteenotossa on kuitenkin havaittavissa puutteita kummassakin tapauksessa. Turengin onnettomuuden osalta ei kukaan Helsingin valvomossa huolehtinut nauhojen talteenotosta ja Lapuan osalta nauhat otettiin talteen vasta vuorokauden kuluttua onnettomuudesta.

Tutkintalautakunta esittää, että

4. Valtionrautatiet tarkistaa puherekisterilaitteiden käyttöä koskevat ohjeet ja kiinnittää erityistä huomiota vastuukysymysten ja päätöksentekomenettelyn selkeyttämiseen tavoitteena varmistaa nauhojen talteenotto kaikissa onnettomuus- ja vauriotilanteissa.

Radioliikenteen rekisteröinti välillä Helsinki - Tampere oli osittain puutteellinen. Etenkin vilkkaasti liikennöidyillä pääradoilla linjaradioliikenne tulisi tallentaa tukiasemakohtaisesti tarkoituksenmukaisesti valituissa valvontakohteissa.

Tutkintalautakunta esittää, että

5. Valtionrautatiet tutkii mahdollisuudet myös Vanajan ja Sääksjärven tukiasemien välittämän linjaradioliikenteen rekisteröimiseksi ja selvittää samalla, onko vastaavia puutteita muilla vilkkaasti liikennöidyillä rataosilla sekä ryhtyy asian vaatimiin toimenpiteisiin linjaradioliikenteen rekisteröinnin tehostamiseksi.

6.3. Radion käyttö ja merkitys rautatieliikenteen hoidossa

Linjaradiojärjestelmä ei ole turvalaite eikä myöskään täytä turvalaitteille asetettuja vaatimuksia. Tästä huolimatta linjaradion merkitystä turvallisuutta lisäävänä tekijänä ei pidä aliarvioida. Kun lisäksi otetaan huomioon linjaradion keskeinen rooli liikenteen sujuvuuden varmistamisessa, voidaan perustellusti edellyttää linjaradion kunnossapito- ja huoltotoimelta nykyistä parempaa valmiustasoa, erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä rataosilla.

Automaattista vianvalvontaa ja -ilmaisua tulisi kehittää etenkin tukiasemien lähetinvikojen toteamiseksi. Nyt käyttäjän on ensin havaittava vika ja tehtävä vikailmoitus ennen kuin huoltotoimet voidaan käynnistää. Vikailmoituksen tekoa viivästyttävät omalta osaltaan linjaradion kuuluvuutta häiritsevät katvealueet, ylikuulumiset ja huonot keliolosuhteet, joita voi olla vaikea erottaa varsinaisista vikatilanteista.

Tutkintalautakunta esittää, että

6. Viankorjauksen kiireellisyysluokkaa tarkistettaisiin linjaradion tukiasemien, vastaavien ohjausyhteyksien ja kauko-ohjaajien käyttölaitteiden osalta erityisesti vilkkaasti liikennöidyillä rataosilla. Lisäksi Valtionrautateiden olisi selvitettävä mahdollisuudet tukiasemien lähetinvikojen automaattisen valvonnan kehittämiseksi.

7. Valtionrautateiden tulisi koulutuksessa kiinnittää huomiota vianvalvontaan samoinkuin noudattaviin menettelytapoihin niissä tilanteissa, joissa yhteydensaannissa on vaikeuksia.

6.4. Onnettomuuksien tutkinta

Onnettomuuksien ennalta ehkäisemiseksi on tärkeää selvittää sattuneiden onnettomuuksien syyt ja niihin liittyvät tapahtumat. Tutkinnan onnistumisen kannalta tulisi kaikkien tarpeellisten tietojen olla tutkijoiden käytettävissä. Tapahtumien kulkua on joskus vaikea hahmottaa heti onnettomuuden jälkeen. Kaikkien tutkintaorganisaatioiden: VR:n, poliisin, työsuojelupiirien, valtioneuvoston asettaman suuronnettomuuden tutkintalautakunnan tms. tulisi kerätä tiedot järjestelmällisesti ennalta laadittua toimintasuunnitelmaa käyttäen. Tutkintaedellytysten turvaamiseksi olisi myös eri tutkintaviranomaisten työnjakoa selkeytettävä nykyisestään.

Tutkinta olisi aloitettava mahdollisimman aikaisin ja huolehdittava, että se jatkuu keskeytyksettä. Lopullinen päätös tutkintaorganisaation perustamisesta voidaan tehdä tietojen keruun ja alustavien tutkimusten aikana. Näin lähtökohta tutkinnalle olisi mahdollisimman hyvä.

Tutkintalautakunta esittää, että

7. Valtionrautatiet laatii yhteistoiminnassa muiden viranomaisten kanssa toimintasuunnitelman, jonka avulla voidaan nopeasti ja järjestelmällisesti aloittaa tutkinta ja tehdä onnettomuuden selvittämiseksi tarpeelliset tutkimukset.
8. Valtionrautatiet koulutuksen ja ohjeiden avulla pyrkii estämään tutkimuksen kannalta tärkeän aineiston tuhoutumisen rautatieonnettomuuden jälkiä raivattaessa.

6.5. Poikkeuksellisista tilanteista tiedottaminen

Sekä Lapuan että Turengin junaonnettomuudet sattuiivat liikenteenhoidollisesti poikkeuksellisissa tilanteissa: Lapualla juna ohjattiin suoran raiteen sijasta poikkeavalle raiteelle ja Turengissa oli liikenteeseen asetettu hidas juna tavallisen junaliikenteen lisäksi.

Vaikka junaturvallisuussäntöjen mukaan sekä Lapualla että Turengissa tuli ajaa junia opastimien opasteiden mukaan, niin junaturvallisuus olisi ainakin näiden junaonnettomuuksien osalta parantunut oleellisesti, jos junien veturimiehistöille olisi etukäteen saatu tieto poikkeuksellisista tilanteista.

Tutkintalautakunta esittää, että

9. Valtiorautatiet kiinnittäisi huomiota tiedossa olevien tavanomaisuudesta poikkeavien junaliikenteilanteiden tiedottamiseen.

Suoritettuaan tehtävänsä tutkintalautakunta jättää kunnioittaen tutkintaselostuksen Valtioneuvostolle.

Helsingissä 5 päivänä huhtikuuta 1988

Hannu Olamo

Hannu/Koskinen

Christer Englund

Juho Farin

Seppo Kähkönen

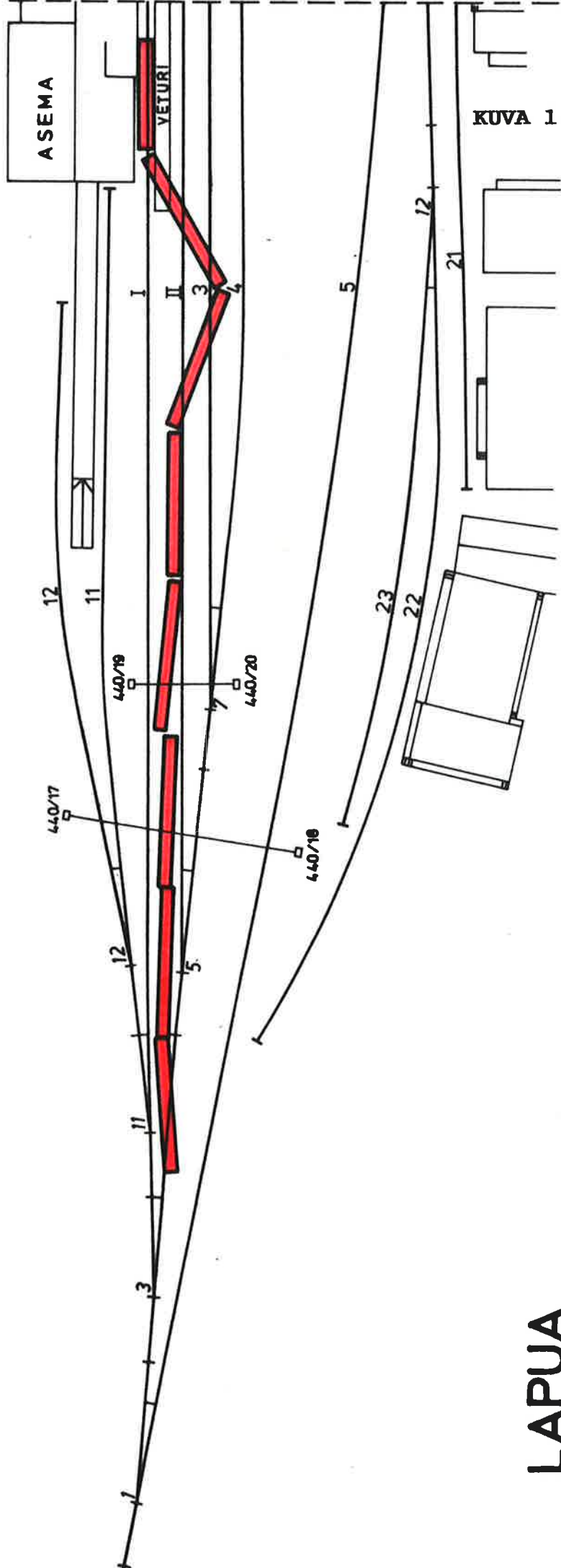
Harri Rahikka

Piirjo Valkama-Joutsen

7. LIITTEET

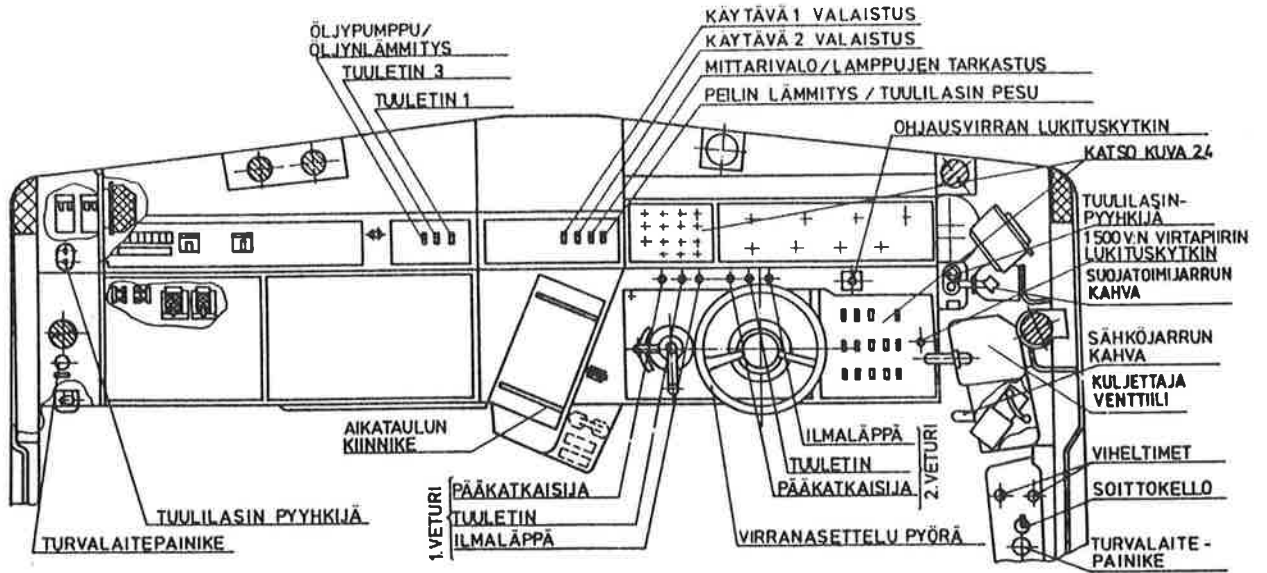
- Kuva 1.1:1 Lapuan junavaurio 6.12.1986
- Kuva 4.7:1 Veturin (Srl) ajopöydän ohjauslaitteet, ohjaamo 1 ja ohjaamo 2
- Kuva 4.10:1 Lapuan junaonnettomuus 6.12.1986, opastimien sijainti Lapualla
- Kuva 4.10:2 Lapuan vaihde- ja opastinturvalaitos, esimerkki 1 ja esimerkki 2
- Kuva 4.14:1 Lapuan junavaurio 6.12.1986, jäljennös Srl-veturin n:o 3056 kiekkiirturista
- Kuva 4.14:2 Koeajo 11.2.1987 Kerava-Helsinki, jäljennös veturin Srl n:o 3056 kiekkiirturista
- Kuva 4.14:3 Koeajo 11.2.1987 Kerava-Helsinki, jäljennös veturin Srl n:o 3056 kiekkiirturista
- Kuva 4.14:4 Koeajo 11.2.1987, Helsinki- Kerava-Helsinki, jäljennös veturin Srl n:o 3056 nauhapiirturista
- Kuva 4.14:5 Koeajo 11.2.1987, Helsinki-Kerava-Helsinki, jäljennös veturin Srl n:o 3056 kiekkiirturista
- Kuva 4.14:6 Koeajo 18.2.1987, EP 57, jäljennös veturin Srl n:o 3056 kiekkiirturista (Seinäjoki)
- Kuva 4.14:7 Koeajo 18.2.1987, EP 57, jäljennös veturin Srl n:o 3056 kiekkiirturista (Lapua)
- Kuva 4.14:8 Koeajo 18.2.1987, EP 57, jäljennös veturin Srl n:o 3056 nauhapiirturista
- Kuva 4.14:9 Lapuan tuloesiopastimen EoA virtapiirrosat J, T, ja F
- Kuva 5.11:1 Turengin junaonnettomuus 12.12.1986, Arvioitu tapahtumien kulku
- Kuva 5.11:2 Turengin junavaurio, juna n:o 3608, jäljennös veturin Srl n:o 3057 kiekkiirturista
- Kuva 5.11:3 Turengin junavaurio 12.12.1986, juna n:o 3608: jäljennös Srl-veturin n:o 3057 nopeuspiirturin nauhasta
- Kuva 5.11:4 Turengin junaonnettomuus, juna n:o 4012 jäljennös veturin Srl n:o 3052 kiekkiirturista (juna 4012)

SEINÄJOKI ← → OULU

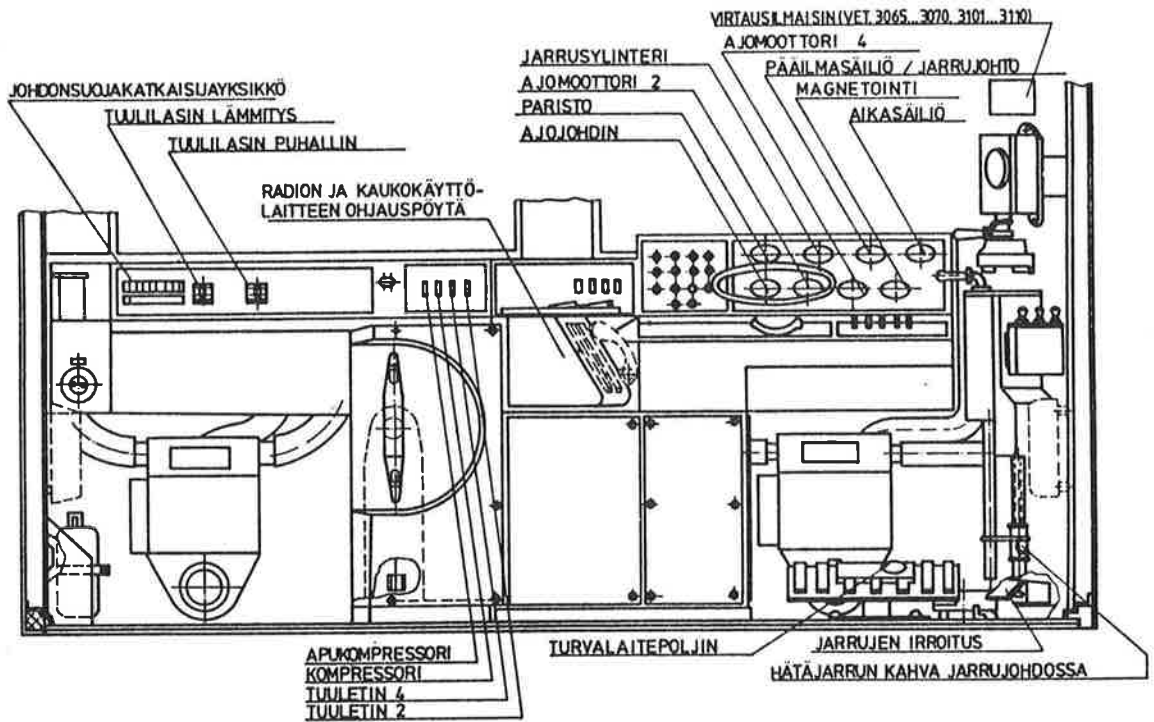


KUVA 1.1:1

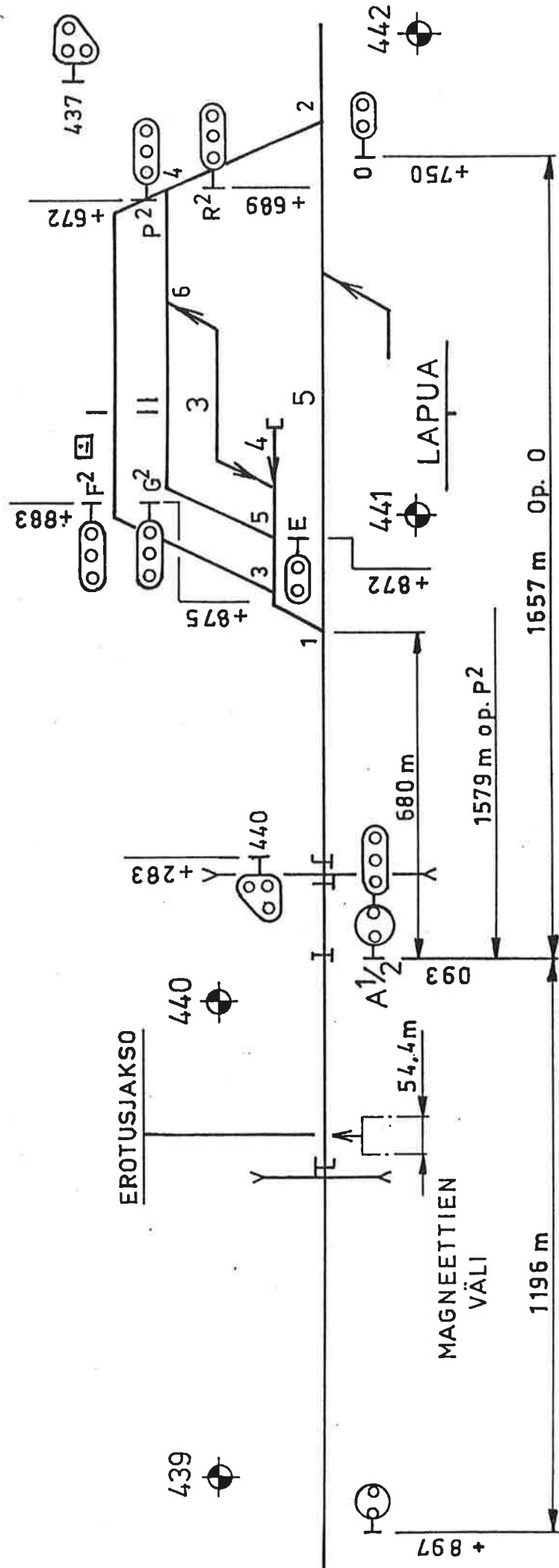
LAPUA
Junavaurio
6.12.1986



Kuva 2.2. Ajopöydän ohjauslaitteet, ohjaamo 1
08.83



Kuva 2.3. Ajopöydän ohjauslaitteet, ohjaamo 2
08.83

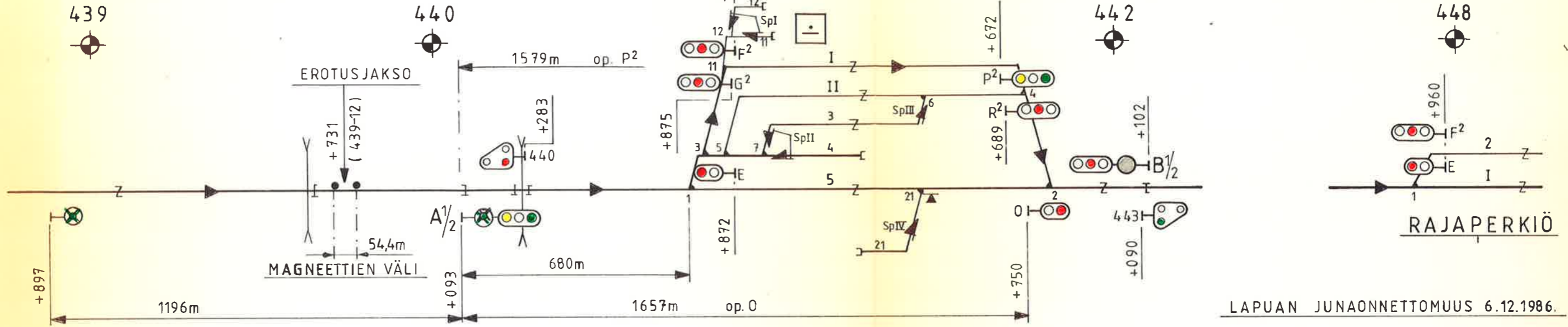


LAPUAN JUNAONNETTOMUUS
6.12.1986

Kuva 7.10:2
438

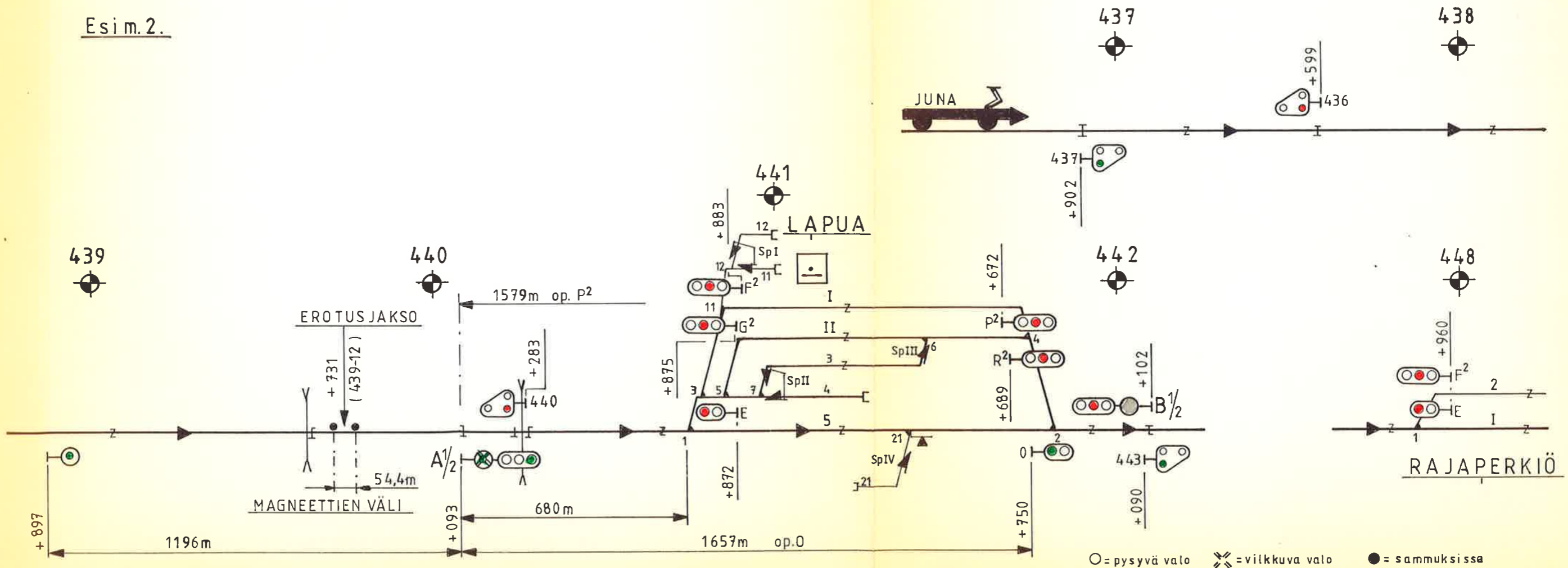
Esim.1.

Lapuan vaihde- ja opastinturvalaitos.

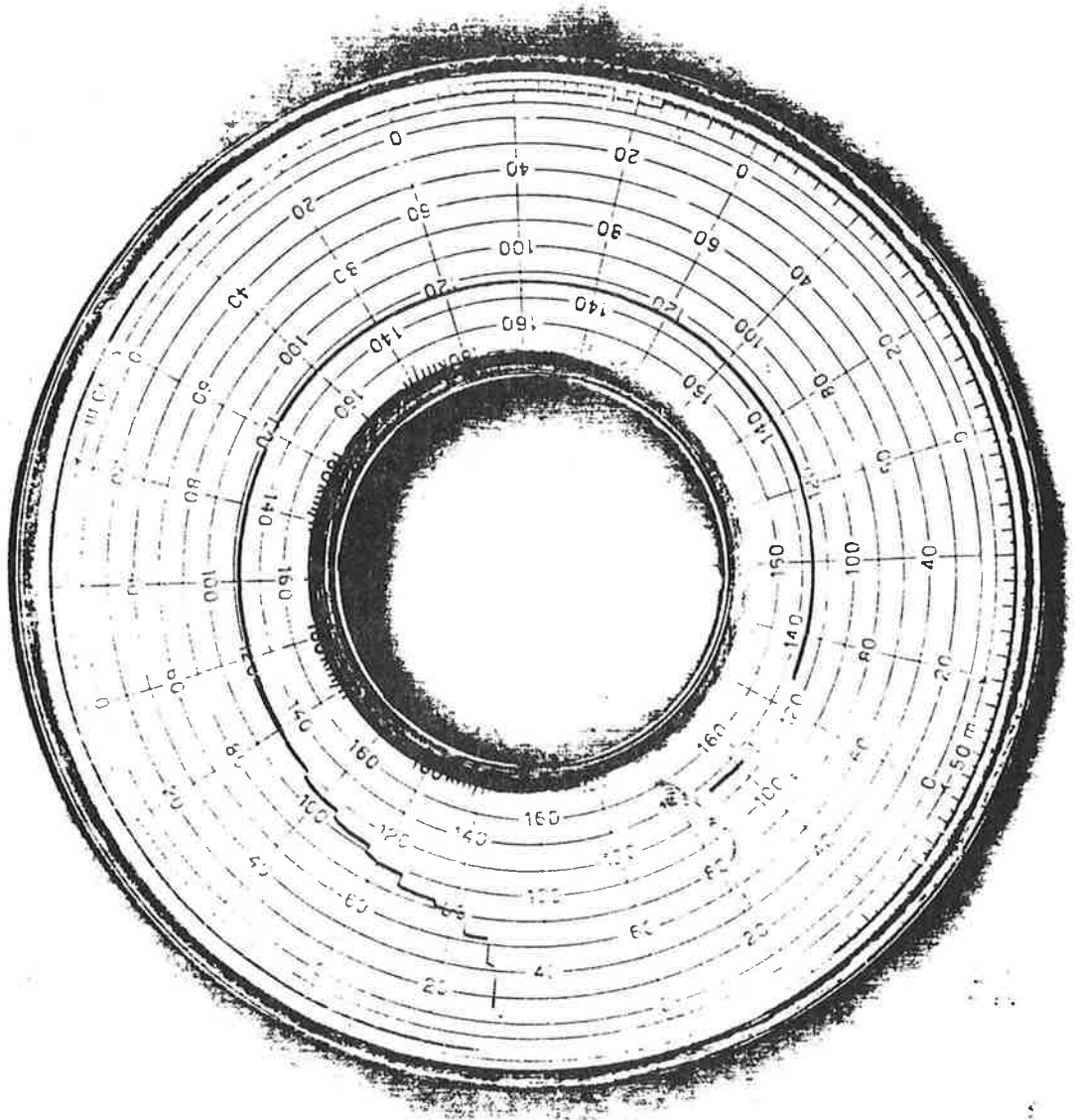


LAPUAN JUNAONNETTOMUUS 6.12.1986.

Esim.2.



○ = pysyvä valo ✕ = vilkkuva valo ● = sammuksissa

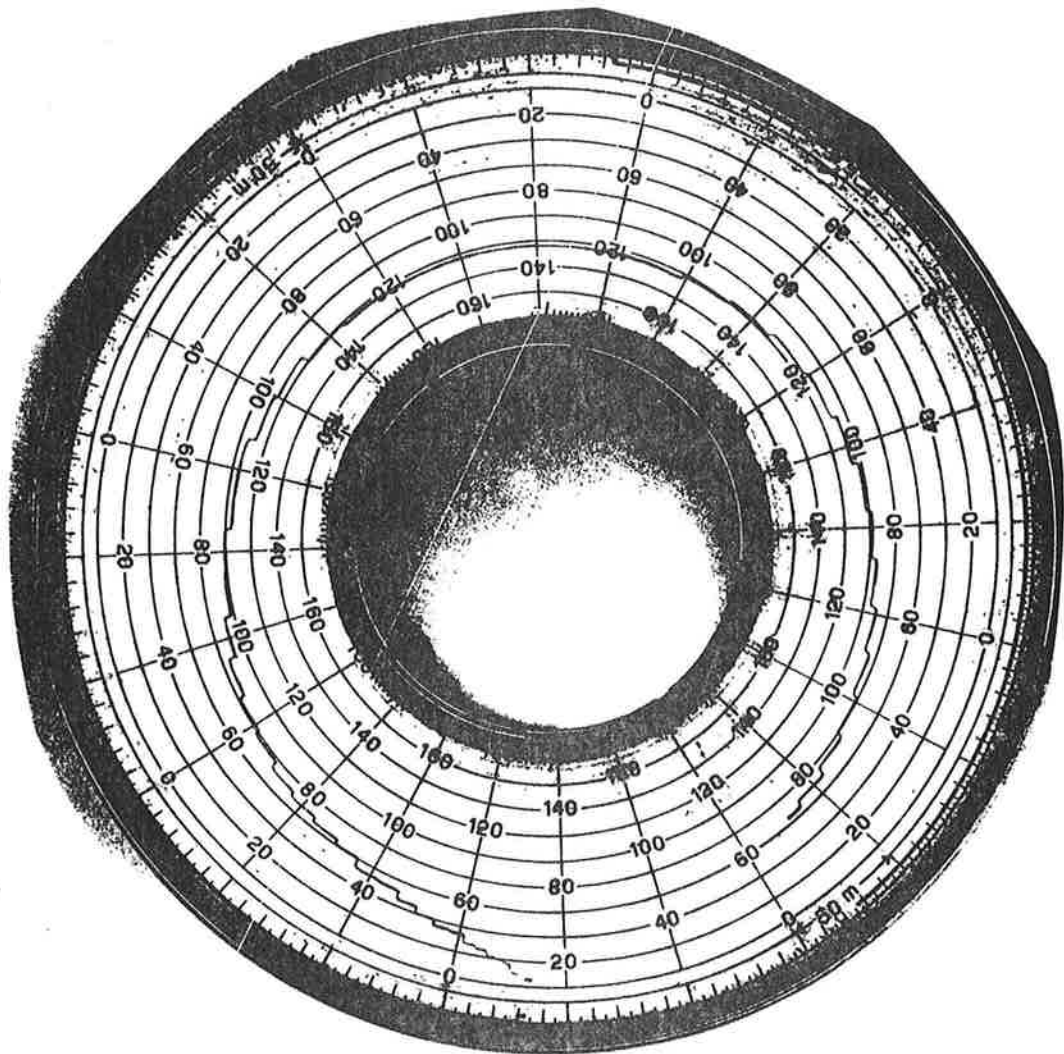


Lapuan junavaurio 6.12.1986
Jaljennäs Srt-veturin n:o 3056 nopeuspiirturin kiekasta

Ajo 11.2.1987 välillä Kerava-Helsinki

Veturi Sr1 n:o 3056, ohjaamo 2 kulkusuuntaan

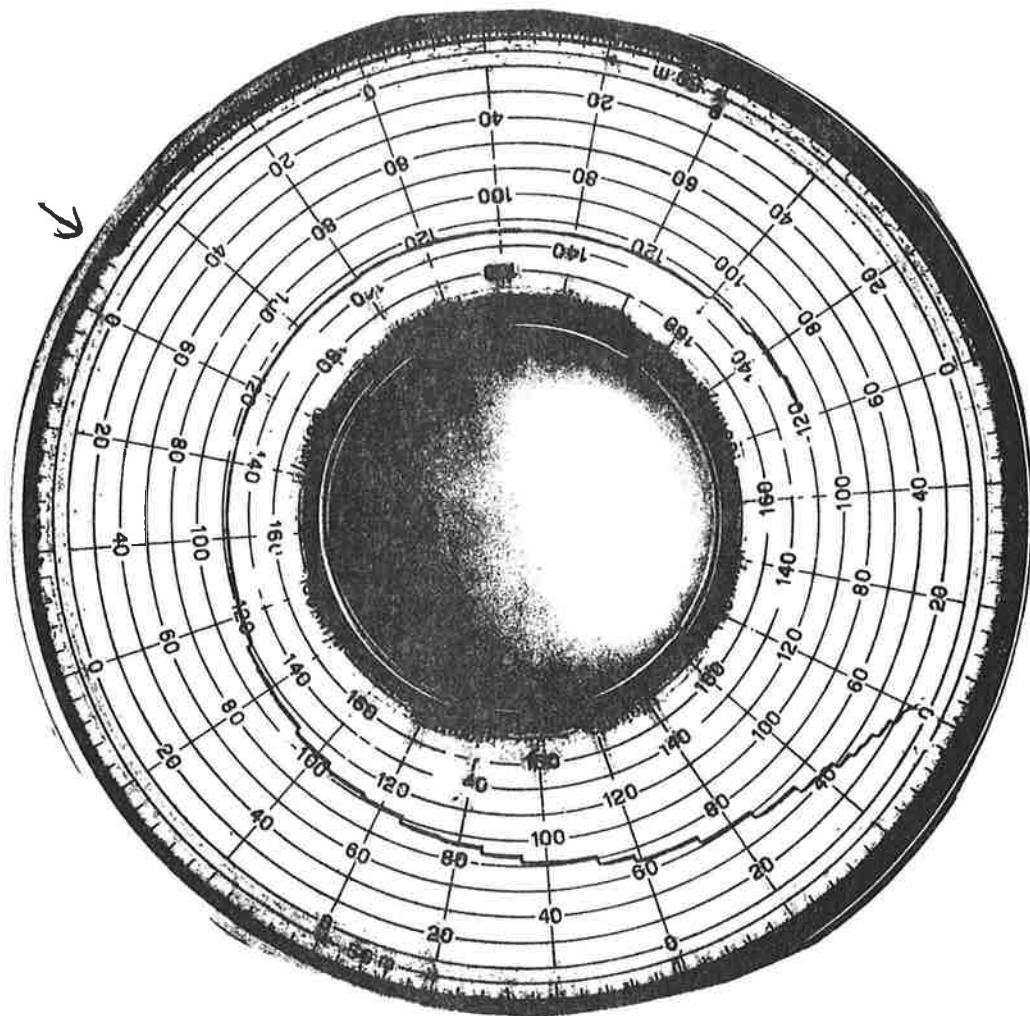
Normaali junajarru = hätäjarrutus
tavarajuna-asento



Ajo 11.2.1987 välillä Kerava-Helsinki

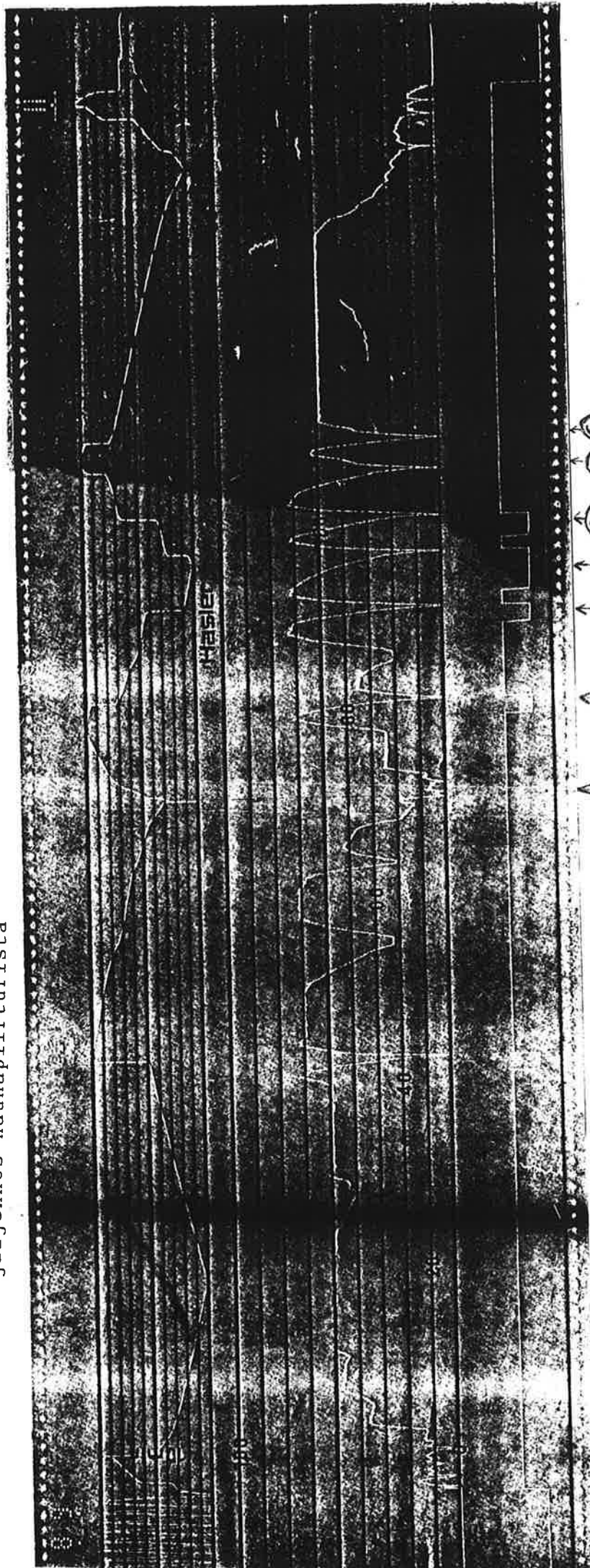
Veturi SR1 n:o 3056, ohjaamo 2 kulkusuuntaan

Normaali junajarrutus = hätäjarrutus, kello 10.25



KUVA 4.14:4

Koeajo Helsinki - Kerava - Helsinki
Veturi Srl n:o 3056
jäljennös nauhapiirturista



↑
OHJAMO I
NORMALI JUMAJARU
n. k/6 9.56

↑
OHJAA-
MIG 2

↑
①
n. k/6 10.20 "TAVARAJUMA-ASENTO"
n. k/6 10.20

↑
②
n. k/6 10.25

↑
③
n. k/6 10.35 SUOJA-
SÄHKÖJARRU
n. k/6 10.37

↑
④
n. k/6 10.35

↑
⑤
n. k/6 10.37

↑
⑥
n. k/6 10.37

↑
PELKKÄ
SÄHKÖJARRU
n. k/6 10.43

↑
KERAVA

↑
JUMAJARU II-
MAN SÄHKÖJARRUVA

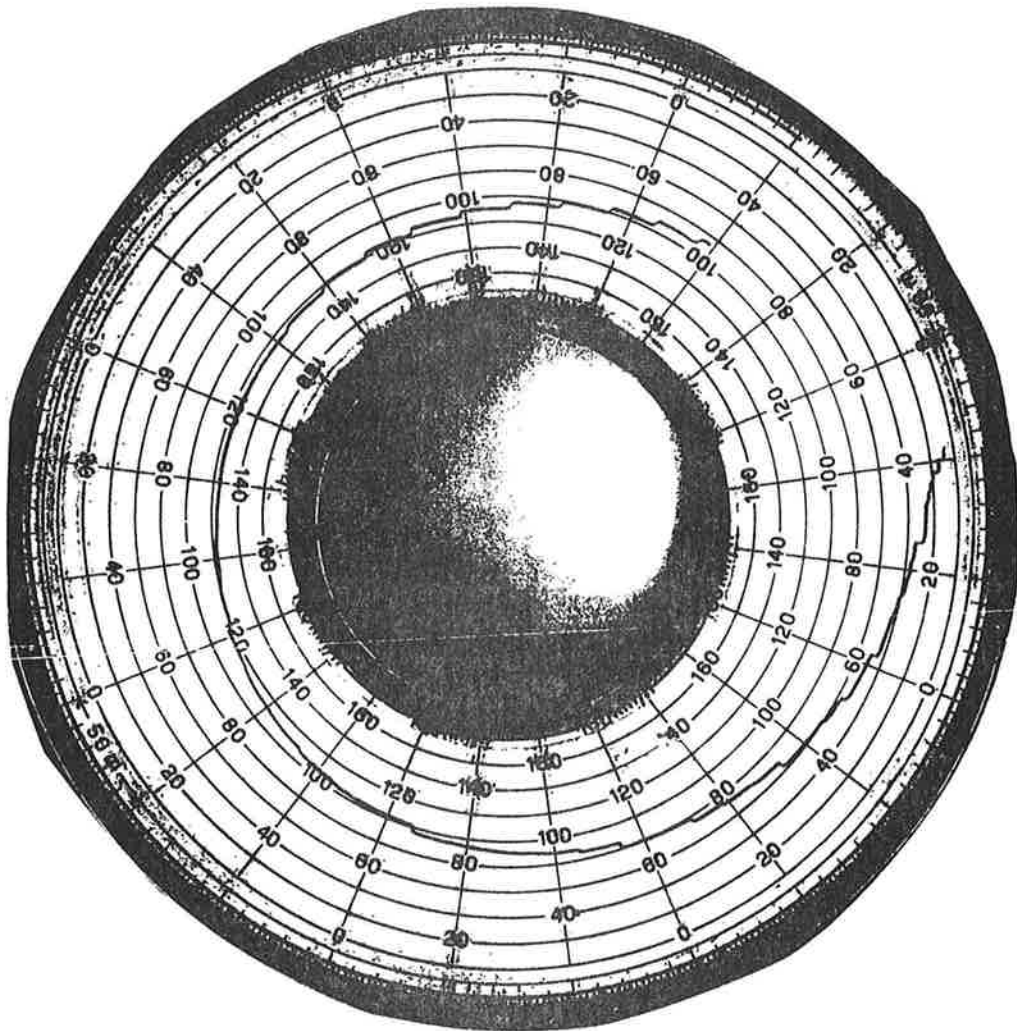
HELSINKI

HELSINKI

Ajo 11.2.1987

Veturi Srl n:o 3056, ohjaamo 2 kulkusuuntaan

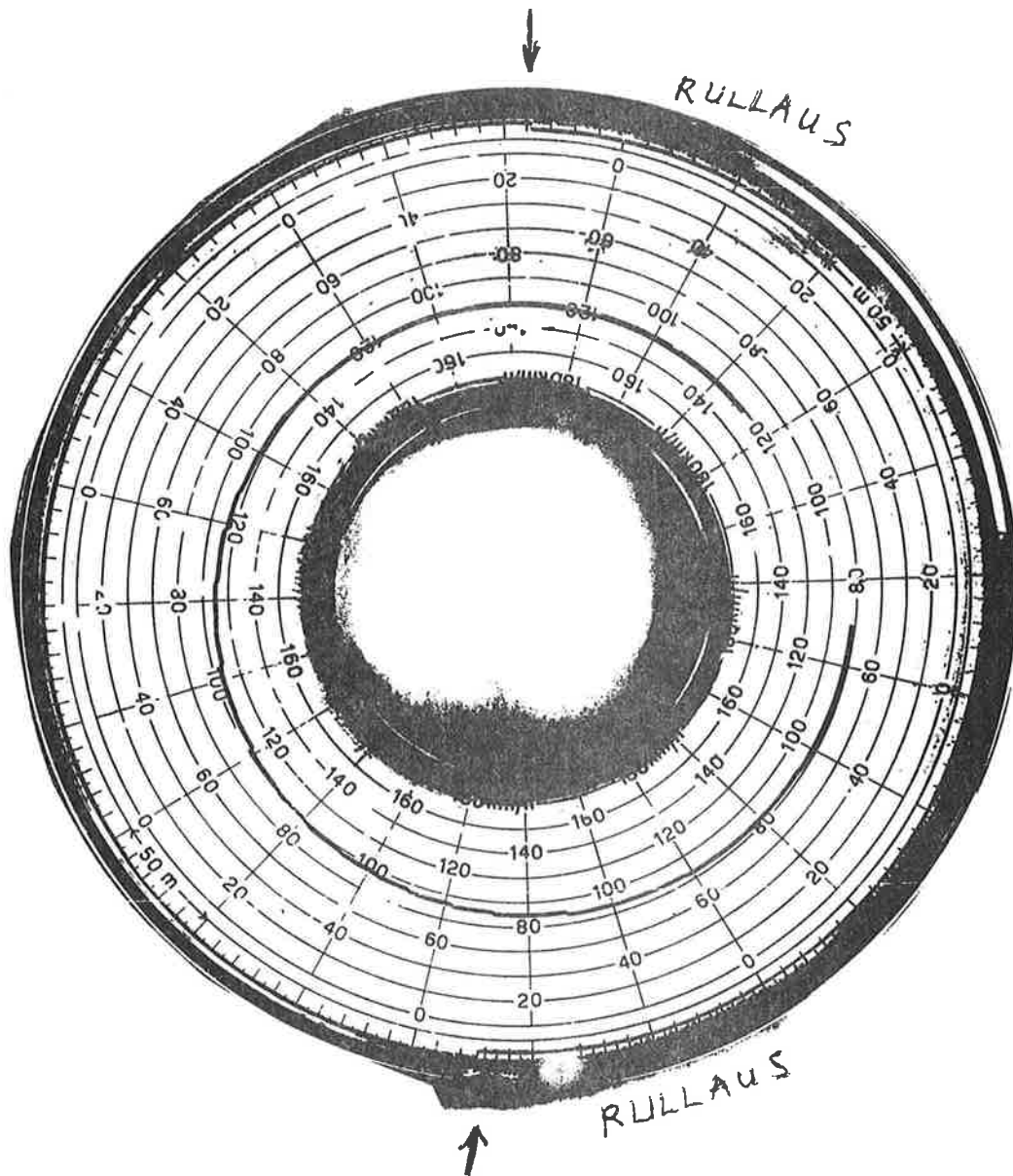
Junajarrutus ilman sähköjarrua
ei tavarajuna-asentoa --- nopeampi jarrutus kuin tavarajuna-asennossa
kello 10.35



Ajo 18.2.1987

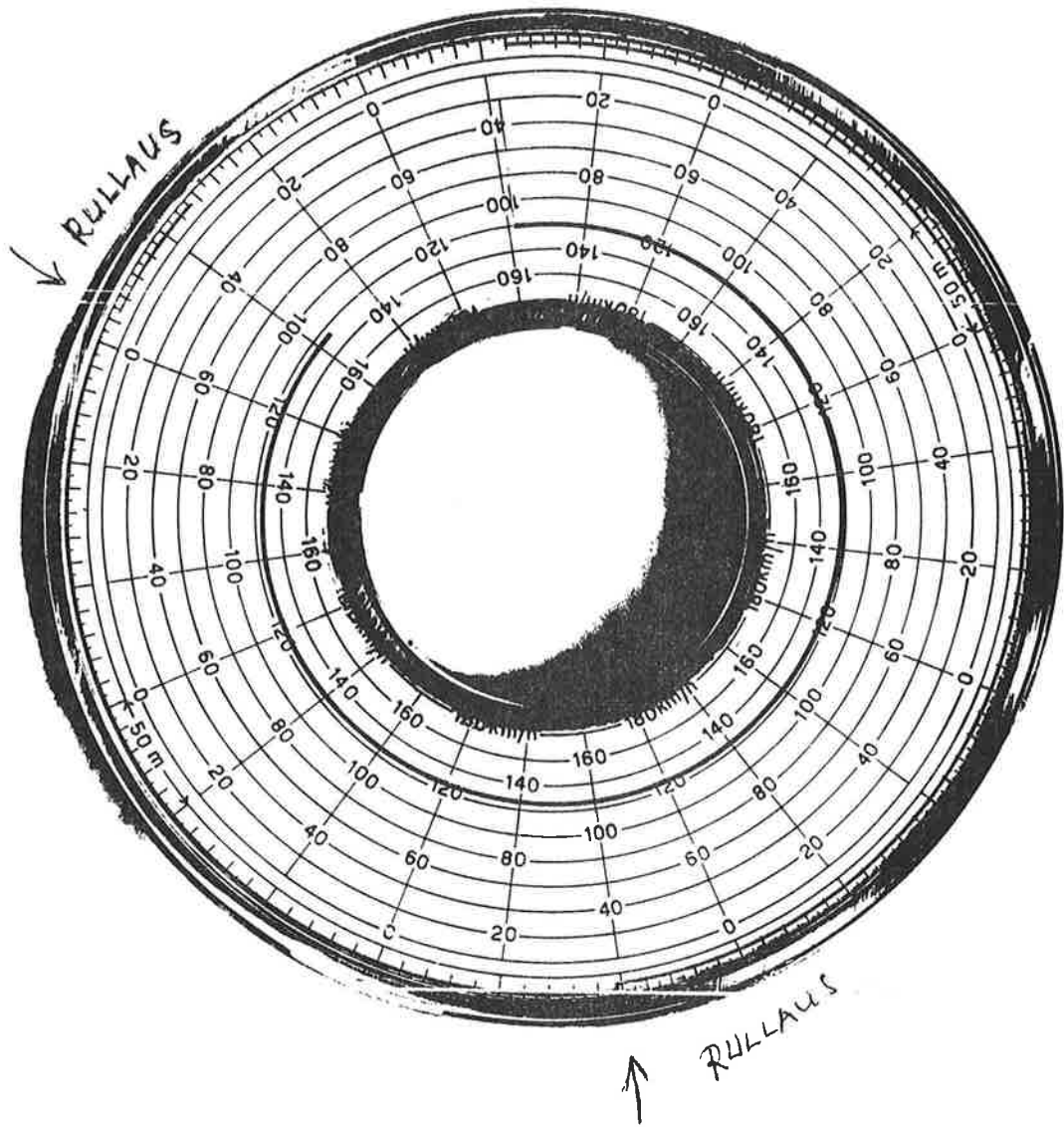
EP 57, veturi Srl n:o 3056, ohjaamo 2 kulkusuuntaan

Harjoitus ennen Seinäjokea



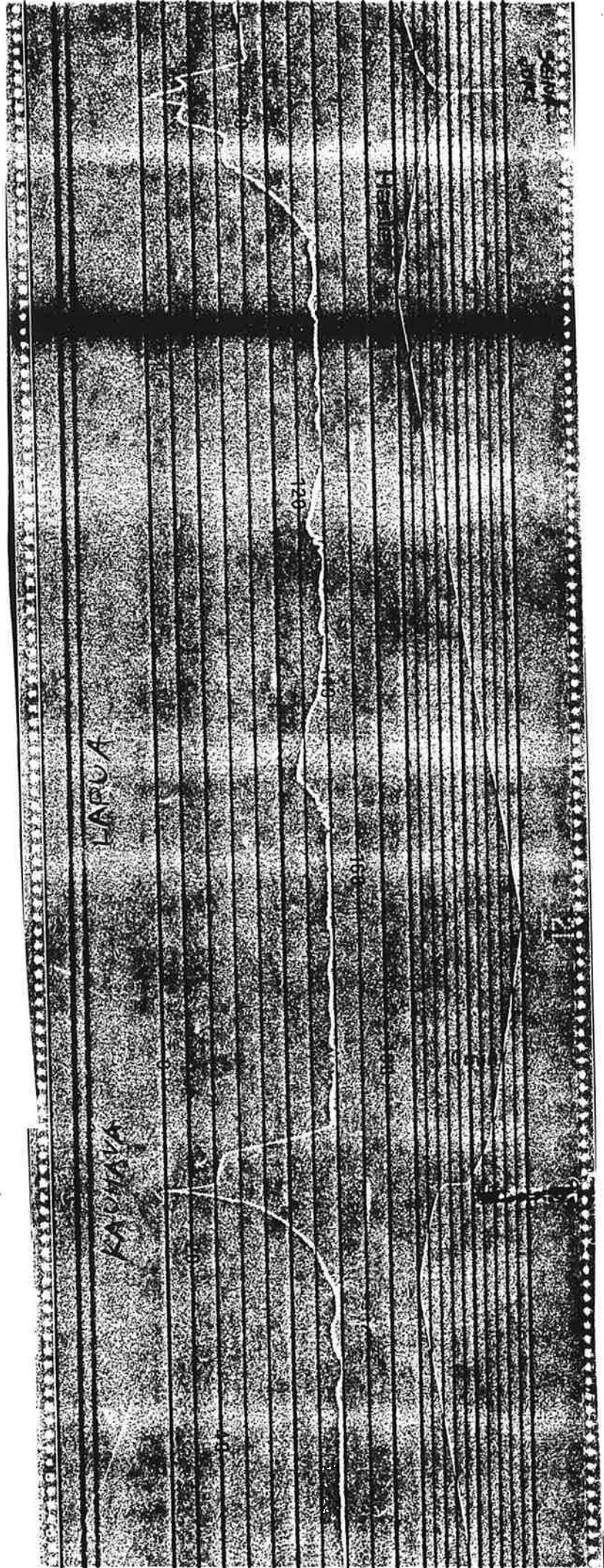
Ajo 18.2.1987

EP 57, veturi SR1 n:o 3056, ohjaamo 2 kulkusuuntaan
Lapua

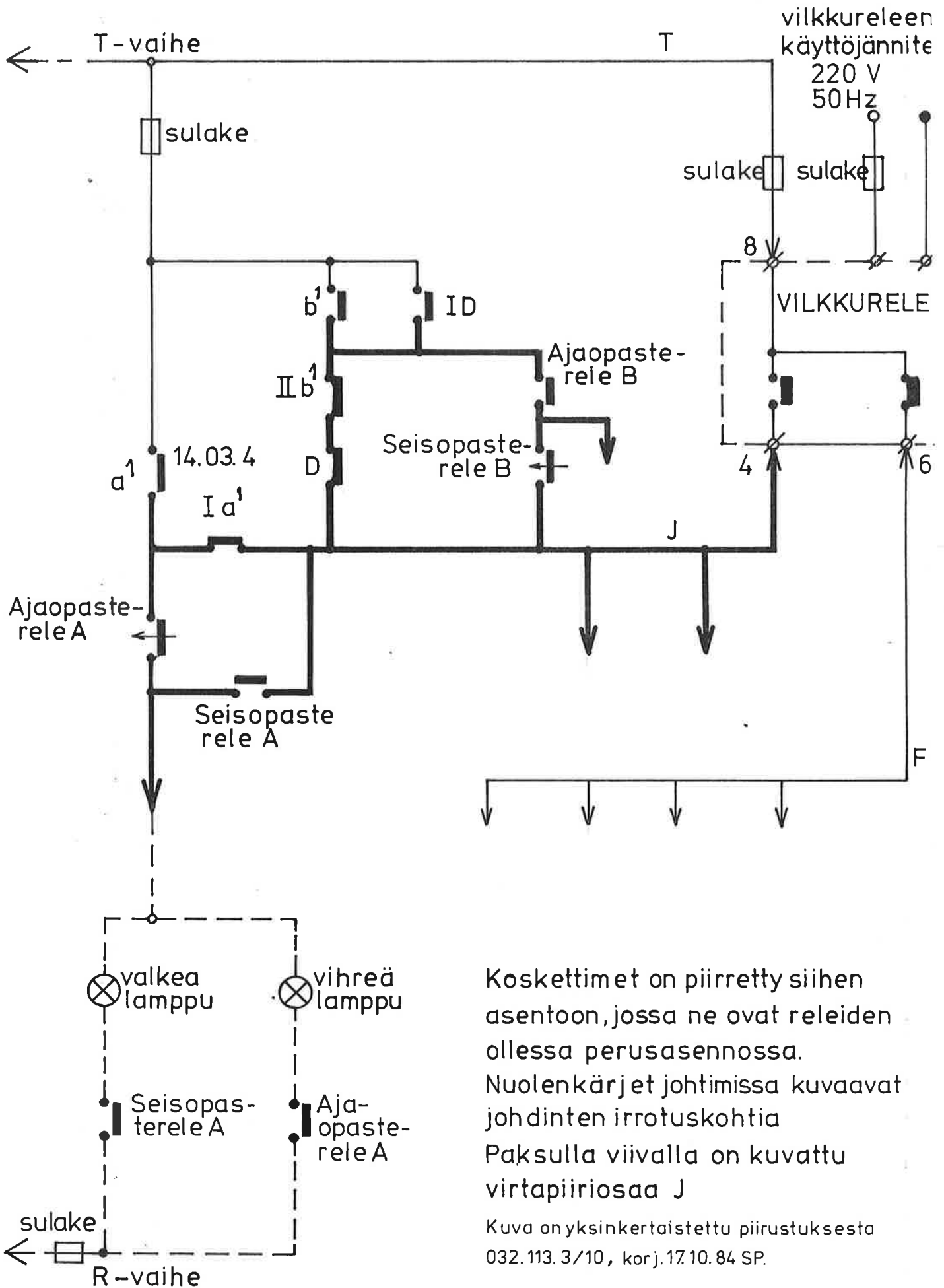


KUVA 4.14:8

Ajo 18.2.1987
EP 57, veturi Srl n:o 3056, ohjaamo 2 kulkusuuntaan, nauhapiirturi

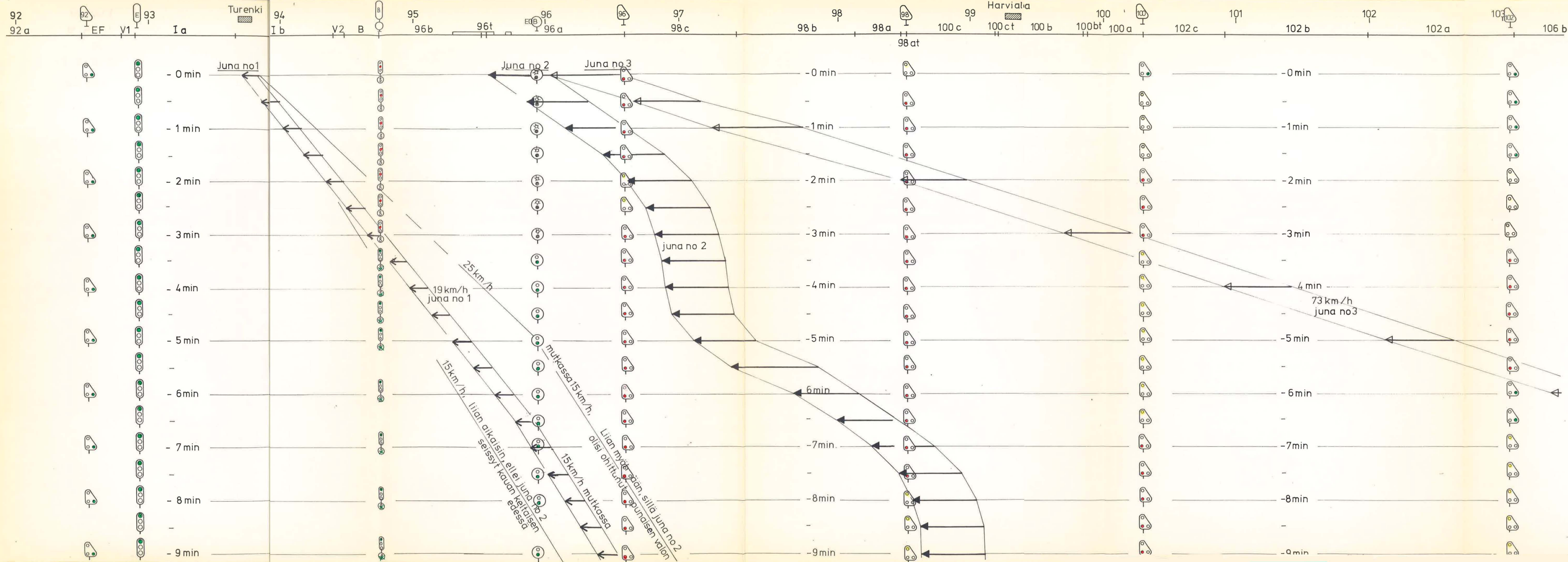


Kuva 4.14: 9 LAPUAN TULOESIOPASTIMEN EoA VIRTAPIIRIT J, T JA F:



Koskettimet on piirretty siihen asentoon, jossa ne ovat releiden ollessa perusasennossa. Nuolenkärjet johtimissa kuvaavat johdinten irrotuskohtia. Paksulla viivalla on kuvattu virtapiiriosaa J.

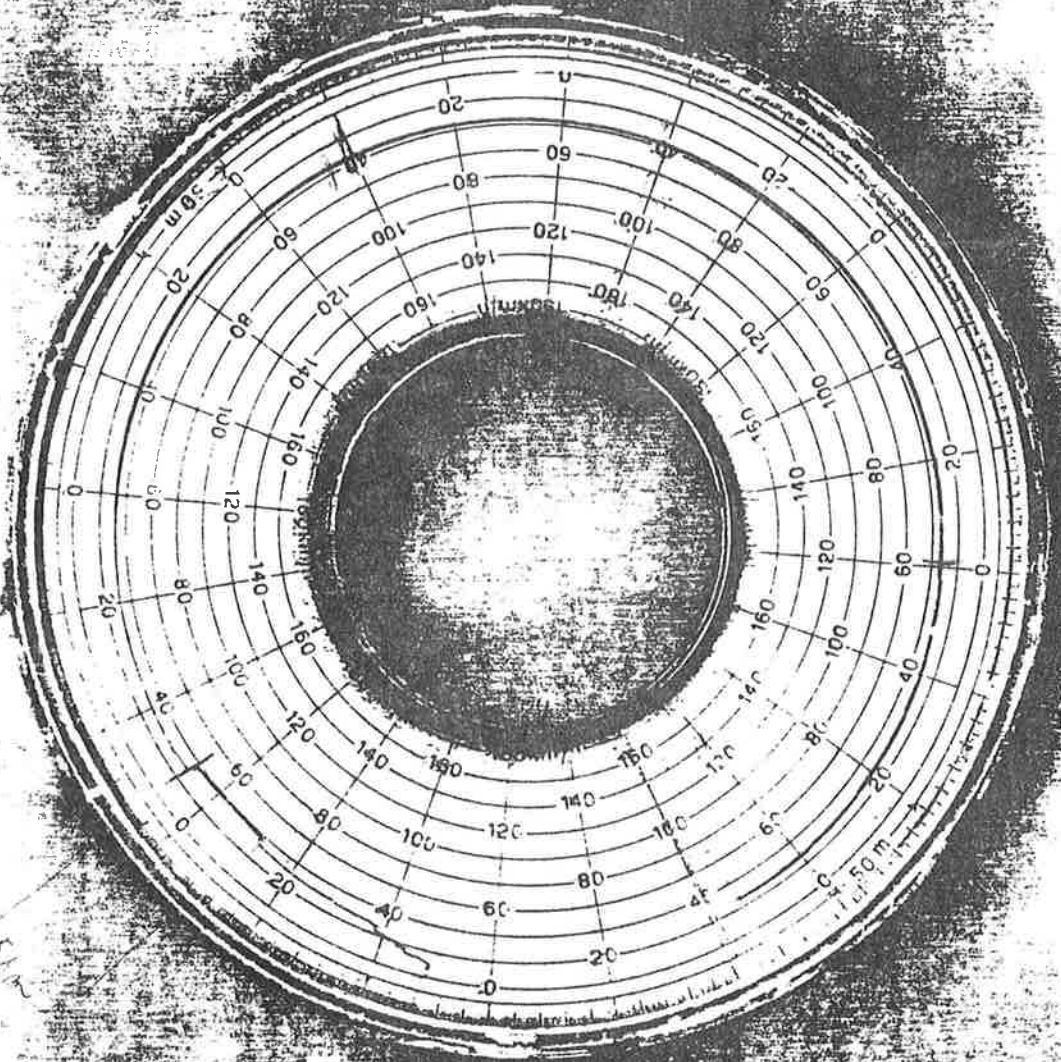
Kuva on yksinkertaistettu piirustuksesta 032.113.3/10, korj. 17.10.84 SP.



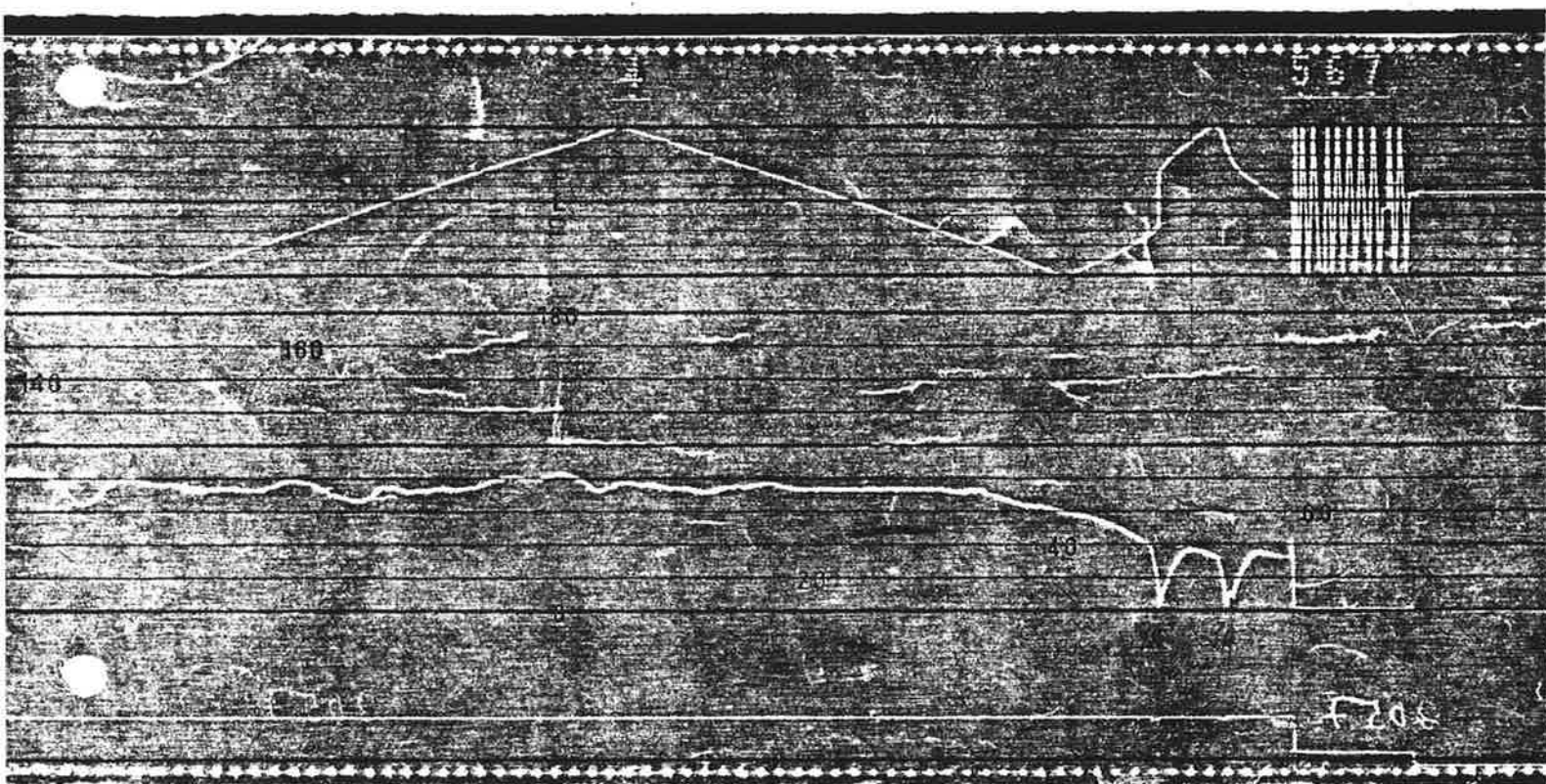
ARVIOITU TAPAHTUMIEN
KULKU

TURENGIN JUNAONNETTOMUUS

12. 12. 1986

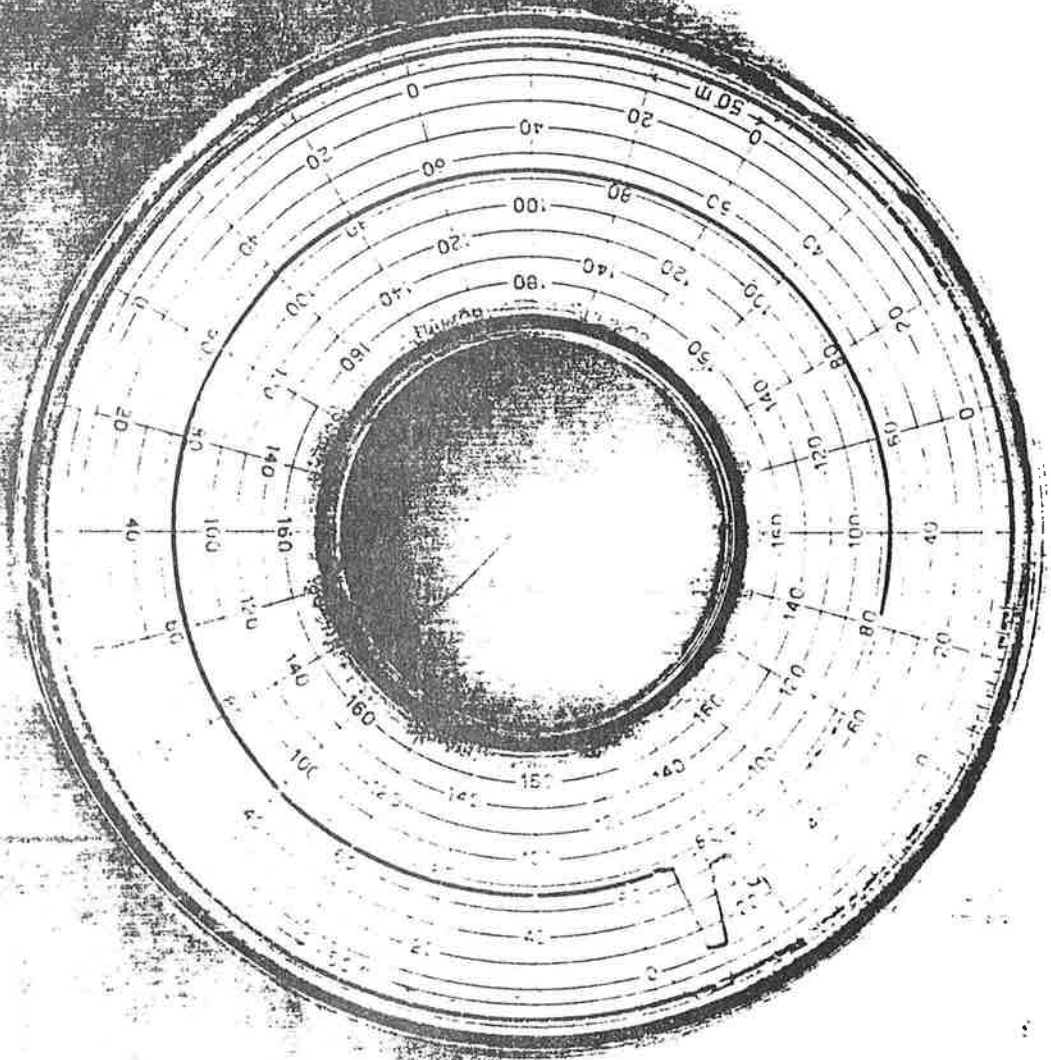


Jurengin junaavario 12.12.1986
Juna n:o 3608: jäljennös S1-veturin n:o 3057
nopeuspiirturin kiekosta.



Turengin junavaurio 12.12.1986

Juna n:o 3608: jäljennös Srl-veturin n:o 3057
nopeuspiirturin nauhasta



Turenqin junavaurio 12.12.1986
Juna n:o 4012: jäljennös Si-1-returin n:o 3052
nopeuspiirturin kiekasta

8. ASIAKIRJA-AINEISTO

Asiakirjat säilytetään oikeusministeriön arkistossa. Niistä saa jäljennöksiä oikeusministeriön arkistosta, jollei yksittäisen asiakirjan julkisuutta ole lailla rajoitettu.

8.1. Valtionrautateiden turvalaitetekniikkaan perehdyttävä aineisto (Valtionrautateiden hallussa)

- 1) M. Karvonen: Turvalaitetekniikka I, Raidevirtapiirit, Tasavirtakäyttö (1.3.1961)
- 2) M. Karvonen: Turvalaitetekniikka III, Raidevirtapiirit, Vaihtosähkökäyttö
- 3) M. Karvonen: Turvalaitetekniikka IV, Releasetinlaite (Siemens) sisältäen N:o Tlj 76ⁱ HUOPALAHTI. Vaihde- ja opastinturvalaitoksen erikoisjohtosääntö (2.6.1965) ja piirustukset
- 4) "Der Achskurzschluss bei Gleisstromkreisen mit Wechselfspannungen", Dr. Ing. Hans-Ulrich Meyer und Werner Frank. Signal und Dracht 64 (1972) 6-7, ss. 90-98.
- 5) Statens Järnvägars Publikationer. Utredningar m.m. 1956:I. Betänkande angående det tekniska utförandet av signalanläggningar vid statens järnvägar. Del I spårledningsteknik. Avgivet den 20 augusti 1956 av 1944 års signalkomite. Viktor Petterssons bokindustri aktiebolag, Stockholm 1956.

8.2. Sekä Lapuan että Turengin onnettomuuksia koskeva aineisto

- 6) VR Junaturvallisuussääntö (Jt). Junaturvallisuussääntön soveltamisohjeet (Jto). Junaturvallisuussääntöön

liittyvät teknilliset määräykset ja ohjeet (Jtt).
Neljäs korjattu painos. Helsinki 1980.

- 7) OTRO, ohjesääntö toimenpiteistä rautatieonnettomuuden
sattuessa, voimaantuloaika 1.11.1986, Helsinki 1986
- 8) Aikataulukirja rataosaselostuksineen
- 9) Radiopuhelimen käyttöohjeet 9.2.1986 VR/liikenneosasto.
Turvallisuus- ja valmiustoimisto. Voimassa
9.2.1986 alkaen.
- 10) Rautatiehallituksen kirje 24.2.1986 n:o LKO 1/520/86
rekisteröivien nopeusmittareiden käytöstä
- 11) Rautatiehallituksen kirje 11.1.1982 n:o LKO
22053/43/82, Puherekisterilaitteiden käyttöönottamisen
sekä Helsingin rautatiepiirin (13.1.1986) ja
Kouvolan rautatiepiirin (13.5.1985) kirjeet ko.
asiasta
- 12) Rautatiehallituksen kirje 17.8.1979 n:o yt
32114/411/79 , Muutos sähköveturin jarrutusohjeisiin
- 13) Tukirele K50 Siemens. Huolto- ja säätöohjeet/F
526/108. Marraskuu 1978. J.S. 19.02.81
- 14) Siemens. Turvalaitereleiden huolto- ja säätöohjeet
(Valtionrautateiden hallussa)
- 15) Tukireleiden esite: Relais K50, Stutzrelais K50, Siemens.
- 16) Otteita huolto-ohjeesta RT 724/1392 22.03.1971
- 17) Valo-opasteet (päiväämätön)

18) VR Linjaradiojärjestelmän periaate
Stt II 4 402192 11.10.74 EsL

19) Valtionrautatiet, ratapiharadio- ja linjaradioasemat 1986, 6.3.1986, ET/MIK, (kartta)

8.3. Lapuan onnettomuutta koskeva aineisto

20) Lapuan nimismiespiiri, esitutkintapöytäkirja N:o 4441/R/1336/86, 4.6.1987 matkustajajunan EP 57 Lapponia Lapualla 06.12.1986 tapahtuneesta kiskoilta suistumisesta

21) Tutkintaselostus 30.12.1986, EP 57:n kiskoilta suistuminen Lapualla 6.12.1986 kello 10.23, [REDACTED]

22) Onnettomuuksien ja vaurioiden teknillisiä syitä tutkivan Seinäjoen lautakunnan tutkinta-aineisto:
Muistio Lapualla 6.12.1986 sattuneesta junavauriosta, 12.12.1986 ([REDACTED] ja [REDACTED]), 3 s.

Muistioon liittyy 23 liitettä

- liite 0, kuva veturin kiekkopiiirturista,
- liite 1, piirustus, analyysi junan nopeudesta,
- liite 2, piirustus, veturin ja vaunujen sijainti onnettomuuden jälkeen,
- liite 3, Lapualla 6.12.1986 klo 20.23 sattuneen junavaurion veturin pyöränmittaustulokset,
- liite 4, Vaihteentarkastuspöytäkirja 7.12.1986, vaihde n:o 1 (Lapua),
- liite 5, Vaihteentarkastuspöytäkirja 3.11.1986, vaihde n:o 1 (Lapua),
- liite 6, Vaihteentarkastuspöytäkirja 31.1.1986, vaihde n:o 3 (Lapua),
- liite 7, Vaihteentarkastuspöytäkirja 18.7.1986, vaihde n:o 3 (Lapua),
- liite 8, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 24044, 10.12.1986,

- liite 9, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 23119, 10.12.1986,
- liite 10, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 23416,
- liite 11, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 23256, 10.12.1986,
- liite 12, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 23170, 10.12.1986,
- liite 13, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 23703, 10.12.1986,
- liite 14, Vaunun vaurion ilmoitus, vaunu n:o 2380, 10.12.1986,
- liite 15, vaunun pyörien mittaus, vaunut n:o 24044 ja 23119,
- liite 16, Vaunun pyörien mittaus, vaunut n:o 23416 ja 23256,
- liite 17, Vaunun pyörien mittaus, vaunut n:o 23170 ja 23703,
- liite 18, Vaunun pyörien mittaus, vaunu n:o 2380,
- liite 19, (Puhelimitse saadut) säätiedot 6.12.1986 Kauhavan ilmasotakoulun sääpalvelusta sekä Ilmatieteen laitoksen Länsi-Suomen aluetoimiston antama lausunto säätilasta Lapualla 6.12.1986, 18.12.1986
- liite 20, Puherekisterilaitteen kuuntelu Seinäjoella 12.12.1986 kello 9.00-1045, Seinäjoen rautatiepiiri Sk rtp 1776/032/86
- liite 21, Tapahtumailmoitus (kauko-ohjaaja [REDACTED])
- liite 22, Tapahtumailmoitus, VR/Oulun varikko 11.12.1986 n:o 132/lc (veturinkuljettaja [REDACTED]),

Lisäksi aineistossa on VR:n sähköasennuskeskuksen (Hyvinkää) tarkastuskertomus veturin Srl n:o 3056 radiopuhelinlaitteiden toiminnasta.

- 24) Rataosaselostus Seinäjoki - Oulu I
- 25) Pääesikunnan tutkintatoimiston lähettämät tiedot erikoispikajuna Lapponiassa 6.12.1987 matkustaneista varusmiehistä (päiväämätön)
- 26) VR/ Hyvinkään konepaja, lausunto Srl veturin n:o 3056 nopeusmittareiden kunto vauriokorjauksessa Hyvinkään konepajalla 11-23.12.1986, 27.02.1987, [REDACTED]
- 27) Junavaurio 6.12.1986 Lapuan ratapiha-alueella, selviytysohjaus ja turva- sekä teletekniikan laitteisiin liittyvistä seikoista 31.12.1986, [REDACTED]
- 28) Ote sähköveturi Srl n:o 3056 huoltokirjasta ajalta 1.11-15.12.1986, 7.12.1987
- 29) Lapuan junavaurio 6.12.1986, Muistio junan jarruista tehdyistä havainnoista ja tutkimuksista 1.4.1987, [REDACTED], liitteenä teknikko [REDACTED] tutkimuspöytäkirja 10.12.1986 jarrulaitteiden tutkimuksista ja valokopio VR:n Pasilan konepajan 15.1.1987 tekemästä veturin n:o 3056 II- pään kuljettajaventtiilin testauksesta
- 30) Selvitys puherekisterilaitteen kuuntelusta ja C- kasettinuhoitus ajalta 6.12.1986 kello 9.00-21.00 Seinäjoella 12.2.1987 ja 13.2.1987.
- 31) Selvitys puherekisterilaitteen kuuntelusta ajalta 6.12.1986 klo 6.45-9.00 ,15.9.1987
- 32) Palo- ja pelastustoimen toimintaseloste, Lapua n:o 125/86
- 33) Liikennetarkastaja [REDACTED] kirje 13.2.1987 Lapuan junaonnettomuuden vauriokustannuksista

- 34) N:o Tlj 331 G Lapua. Vaihde- ja opastinturvalaitoksen
käyttö sääntö (4.5.1984)
- 35) N:o Tlj 1016. Junaliikenteen kauko-ohjaus Seinäjoki-
Ylivieska. Vaihde- ja opastinturvalaitosten yleiset
käyttöohjeet (9.5.1984)
- 36) N:o Tlj 1017 Seinäjoki. Seinäjoki-Ylivieska rataosan
kauko-ohjauskeskuksen käyttöohjeet (14.5.1984)
- 37) N:o Tlj 16i 1.6.1981. Releasetinlaitteiden hankintaa
koskevat yleiset ohjeet. Valtionrautatiet.
Turvalaitejaosto
- 38) N:o Tlj 31 1.6.1981. Suojustuslaitteiden hankintaa
koskevat yleiset ohjeet. Valtionrautatiet.
Turvalaitejaosto
- 39) N:o Tlj T 487^b Lapua. Lukkarilan tasoristeyksen km
440,267 puomilaitoksen käyttö sääntö (25.5.1982)
- 40) LM Ericsson Signalavdelningen. Fjärrstyrningssystem
JZA 700. Blockschemabeskrivning. Colour offset Ab
Södertälje 1978. (Valtionrautateiden hallussa)
- 41) LM Ericsson Signalling Systems. Fjärrstyrningssystem
JZA 700. Teknisk Beskrivning (Valtionrautateiden
hallussa)
- 42) KytKentäpiirustukset Lapua (+ Ruha + Rajaperkiö +
linjasuojastus)

032.113.3/1, 2, ..., 38, 40/1, 40/2, 40/3 ja 40/5
" /60, ..., 66 ja 67
" /70, ..., 76 ja 77
" /80, ..., 83 ja 84

032.112.3/3, 4, 13, 21, 26, 31 ja 33
 " /70, ..., 76 ja 77

4044 113 L 1472 - lehti 1

032.134.3/16.1/Blatt 1+, ..., Blatt 7+ ja Blatt 8-
 " /16.2/Blatt 1+, ..., Blatt 6+ ja Blatt 7-
 " /17/Blatt 1+, ..., ja Blatt 8-
 " /18/Blatt 1+, ..., ja Blatt 9-
 " /19.1/Blatt 1+, ... ja Blatt 8-
 " /19.2/Blatt 1+, ... ja Blatt 7-
 " /20/Blatt 1+, ... ja Blatt 13-
 " /21a/Blatt 1+, ... ja Blatt 14-
 " /21b/Blatt 1+, ... ja Blatt 8-
 " /22/Blatt 1+, ... ja Blatt 8-
 " /23/Blatt 1+, ... ja Blatt 9-
 " /25/Blatt 2+, ... ja Blatt 14-
 " /26/Blatt 1+, ... ja Blatt 15-
 " /27/Blatt 1+, ..., Blatt 7+ ja Blatt 8-

032.134.8/18 ja 23

032.114.3/26

" /60, ..., 66 ja 67

4023 221H 8922A -

" 230N 8923- 1

" 230N 8923 A 2

4044 221L 9212 1

43) Virransyöttölaitteiden kytkentäpiirustukset:

G 82032-L923/S1, S2, ..., S7 ja S8

032.113.8/1, 2, 3, 4.1, 5 ja 6

44) Relekortit:

G 82032-L923 V3/1+, 2+, ..., 5+ ja 6-

032.113.3/39 Blatt 1, ... 39 Blatt 20

032.113.8/1.1 Blatt 1

" /1.3/Blatt 1, ... ja Blatt 3

" /2.1/Blatt 1, ... ja Blatt 3

" /2.2 Blatt 1

" /2.3/Blatt 1, ... ja Blatt 5

" /3.1/Blatt 1, ... ja Blatt 3

" /3.2 Blatt 1

" /3.3/Blatt 1, ... ja Blatt 5

" /4.1/Blatt 1, ... ja Blatt 4

" /4.2/Blatt 1, ... ja Blatt 11

Lapua Gestell:4 Blatt 12

032.113.8/4.3/Blatt 1, ... ja Blatt 9

" /5 Blatt 1

" /5.1/Blatt 1, ... ja Blatt 4

" /5.3/Blatt 1, ... ja Blatt 4

" /5.4/Blatt 1, ... ja Blatt 6

" /6.1/Blatt 1, ... ja Blatt 3

" /6.2/Blatt 1, ... ja Blatt 4

" /6.3/Blatt 1, ... ja Blatt 9

" /7.1/Lehti 1, ... ja Lehti 4

G 82032-L923-S12

" S101/1+, ..., 16+ ja 17-

" S102/1+, 2+, 3+ ja 4-

Lisäksi oli käytettävissä runsaasti tunnuksettomia kuvia ja kaavioita.

- 45) Seinäjoki-Ylivieska-junapiirturin paperin kopio aikaväliltä 5.12.1986 kello 21.00 - 7.12.1986 kello 02.00

- 46) Seinäjoen graafisen aikataulun kopio aikavälillä
6.12.1986 kello 0.00 - kello 24.00 ja
liikennepaikkaväliltä Seinäjoki-Kälviä
- 47) Lapuan liikennepaikan "Turvalaitoksen vikapäiväkirja
(asetinlaite)" -viikkosta kopio aikaväliltä 31.3.1984-
10.3.1987
- 48) Kopiot Seinäjoen sähköalueen joulukuussa 1986
tekemistä turvalaitevikailmoituksista nrot 1, 2, ...,
65 ja 66 sekä vuonna 1987 tehdyistä vikailmoituksista
nrot 1, 8, 17, 40, 41, 43, 52, 54 ja 56
- 49) VR:n selvitys turvalaitteiden huoltohenkilöstöstä ja
joulukuun 1986 työtilanteesta, 13.11.1987
- 50) VR:n selvitykset Lapuan releasetinlaitteen huollosta
16.12.1986, 6.11.1987 ja 12.11.1987
- 51) Ahvenuksen turvalaitevikaa tutkimaan asetetun lauta-
kunnan selostus Ahvenuksessa 26.1.1987 havaitusta
esiopastimen toimintahäiriöstä, 5.2.1987
- 8.4. Turengin onnettomuutta koskeva aineisto
- 52) Janakkalan nimismiespiirin esitutkintapöytäkirja N:o
S/108/86, 10.08.1987
- 53) Pöytäkirjat muista suoritetuista kuulusteluista
- 54) Valokopio junan n:o 3698 aikataulusähkeestä 11.12.1986
kello 12.40
- 55) Junan n:o 3608 aikataulu
- 56) Junan n:o 4012 aikataulu

- 57) Junan n:o 3698 kokoonpanoa koskeva sähke 11.12.1986
- 58) Junan n:o 3608 kokoonpanoa koskeva sähke 11.12.1986
- 59) Junan n:o 4012 kokoonpanoa koskeva sähke 11.12.1986
- 60) Valokopio Hämeenlinnan asemalla pidetystä junapäiväkirjasta 11-12.12.1986
- 61) Valokopio Riihimäen asemalla pidetystä junapäiväkirjasta 12.12.1986
- 62) Valokopio Tampereen asemalla pidetystä junapäiväkirjasta 11-12.12.1986
- 63) Valokopio Hämeenlinnan asemalla pidetystä graafisesta aikataulusta 12.12.1986
- 64) Tapahtumailmoitus 16.12.1986, Seinäjoen varikko n:o 90 (Veturinkuljettaja [REDACTED])
- 65) Tapahtumailmoitus 17.12.1986, Seinäjoen varikko n:o 91 (Veturinkuljettaja [REDACTED])
- 66) Tapahtumailmoitus (päiväämätön ja numeroimaton) (liikenneohjaaja [REDACTED])
- 67) Tapahtumailmoitus 16.12.1986 (veturinkuljettaja [REDACTED])
- 68) Instrumentointi Oy, lausunto 28.01.1987, Veturin valolamppu USA 2500CL/DC 130 V-83
- 69) Muistio 12.4.1987 Janakkalassa 12.12.1986 tapahtuneen junaonnettomuuden johdosta, [REDACTED]

- 70) Muistio 2.2.1987, Turengin junavaurio 12.12.1987,
 [REDACTED]
- 71) Vaunun vaurioilmoitukset (12 kpl), vaunut n:o
- | | | | |
|----------|----------|----------|------------|
| 202002-2 | 5.2.1987 | 145908-0 | 5.2.1987 |
| 135483-6 | 5.2.1987 | 135471-1 | 5.2.1987 |
| 135965-2 | 5.2.1987 | 133942-3 | 5.2.1987 |
| 136473-6 | 5.2.1987 | 135490-1 | 5.2.1987 |
| 136090-8 | 5.2.1987 | 134968-7 | 5.2.1987 |
| 133647-8 | 5.2.1987 | 133528-0 | 29.12.1986 |
- 72) Arvio vahingoista Turenki (17.2.1987 mennessä),
 18.2.1987, [REDACTED]
- 73) Turengin junaonnettomuuden rekonstruktioajon vaiheet
 27.1.1987
- 74) Huolto-ohje 2-asentomoottorirelettä varten.
 V 25437 - A 1001 - A2, D2. Siemens. Korjattu käännös.
 Helsinki 24.5.1971, Braunschweig marraskuu 1970,
 Siemens Aktiengesellschaft
- 75) Impedanssisiltaisen raidevirtapiirin viritysohjeet
- 76) Päästäsyötetyn kaksikiskoisesti eristetyn osuuden
 virittäminen
- 77) Keskisarjasyöttöisen raidevirtapiirin virittäminen
- 78) 125 Hz Raidekuristimet - kaksikiskoisesti eristetty -
 Käännös 6.6.1984. Siemens
- 79) Ri-linjan turvalaitevikailmoitukset n:o 1, ..., 40 ja
 41 sekä Ri-opastinhuollon turvalaitevikailmoitukset
 n:o 1, ..., 22 ja 23 joulukuulta 1986
- 80) VR:n Riihimäen sähköhuollon turvalaitteiden huolto-

henkilöstö joulukuussa -86 ja vika- ja työtilanne,
12.01.1988

81) Piirustukset:

52ⁱ Lukitustaulukko, Turenki

52ⁱ kulkutiet, Turenki

1114^as

K5-2010a

Ratajohdon sijoitus välillä

K5-2012a

Turenki-Hämeenlinna

K5-2013

(km 94,8 ... 108)

K5-2014c

K5-2015

9925 Ap

Kytkentäpiirustukset, Turenkin releasetinlaitos

A 15.15.3/1, ..., 19, 20, 20a, 21, 22, ..., 28 ja 29

4023 211C 10150 lehti 30, lehti 34 ja lehti 37

A 15.15.3/31 B11, B12, 32 ja 36

Relekortit

A 15.15.8/11 lehti 1 ja lehti 2

/12 B11, ..., B15 ja lehti 6

/13 B11, ..., B1 5 ja lehti 6

/22 lehti 1

Virransyöttölaitteet

A 15.15.9/2 B1 1/4

A 15.15.9/2 B1 2/4

A 15.15.9/2 B1 3/4

A 15.15.9/2 B1 4/4

Suojastus:

4044 221 L 5952A-
 4023 121 H 975
 10077 Kyt/lehti 1, ..., lehti 8
 10059 Joht
 5477 Joht
 5478 Joht
 2867 Er
 2868 Er

A 15.89.3/13 Bl 3
 A 15.89.3/14, ... 18 ja 19 Bl.2

Harviala

5999^a Joht
 4044 121 H 290 C -
 7831 Kyt/lehti 1, ..., lehti 8 ja lehti 9
 4044 211- 7831 - 10
 A 15.16.3/2,3,4, 6Bl1, 6Bl2 ja 7

Harvialan virransyöttölaitteet

A 15.16.09/01, 2Bl.1, 2Bl.2, 2Bl.3 ja 2Bl.4

8.5. Videonauhoitukset

- 82) Videokuvaus ratavälillä Ruha-Lapua 5.1.1987 sekä Hämeenlinna-Turenki 6.1.1987, 1 kasetti. Kuvaus [REDACTED] ja [REDACTED].
- 83) Rekonstruktiokuvaus 5.1.1987 ja 12.1.1987 ratavälillä Ruha-Lapua, 1 kasetti. Kuvaus [REDACTED].
- 84) Rekonstruktiokuvaus ratavälillä Hämeenlinna-Turenki 27.1.1987 junasta n:o 2 ja junasta n:o 3, 1 kasetti. Kuvaus [REDACTED] ja [REDACTED].

8.6. Valokuva-aineisto

Lapua

- 85) Onnettomuuksien ja vaurioiden teknillisiä syitä tutkivan Seinäjoen tutkijalautakunnan valokuvat Lapualta 8.12.1986, 21 kpl. Kuvaus: [REDACTED]
- 86) Valokuvat rataosalta Seinäjoki-Lapua sekä Lapuan aseman ja Seinäjoen kauko-ohjaamon laitteista 5.1.1987, 43 kpl. Kuvaus: [REDACTED]

Turenki

- 87) Hämeenlinnan poliisin onnettomuuspaikkatutkinnassa 12.12.1986 ottamat valokuvat, 37 kpl.
- 88) Riihimäen rautatiepiirin valokuvat onnettomuuspaikalta 12.12.1986 noin kello 10, 15 kpl.
- 89) Keskushallinnon tutkijalautakunnan valokuvat onnettomuuspaikalta 12.12.1986 noin kello 11, 23 kpl.
Kuvaus: [REDACTED]
- 90) Valokuvat Turengin onnettomuuspaikalta 12.12.1986, 16 kpl. Kuvaus: [REDACTED] (Hämeen Sanomat Oy)
- 91) Valokuvat Turengin onnettomuuspaikalta 12.12.1986, 60 kpl. Kuvaus: [REDACTED] (Hämeen Sanomat Oy)

881379V/VAPK

ISSN 0783-0769
ISBN 951-47-1380-X