



Talvi 2009-2010 Suomen rautateillä – tapahtumat ja johtopäätökset

Talvi 2009–2010 Suomen rautateillä – tapahtumat ja johtopäätökset

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15/2010

Kannen kuvat: Pertti Tapola ja Marko Tuominen

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6656
ISBN 978-952-255-532-8

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-255-533-5

Edita Prima Oy
Helsinki 2010

Julkaisua myy/saatavana
Edita (asiakaspalvelu.prima@edita.fi)
Faksi 020 450 2470
Puhelin 020 450 011

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 020 637 373

Talvi 2009–2010 Suomen rautateillä – tapahtumat ja johtopäätökset. Liikennevirasto, rautatieosasto. Helsinki 2010. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15/2010. 55 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-255-532-8, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-255-533-5 (pdf).

Avainsanat: rautatiet, rautatieliikenne, radanpito, talvi, täsmällisyys, varautuminen

Tiivistelmä

Talvi 2009–2010 oli varsinkin Etelä-Suomessa poikkeuksellinen. Joulukuussa alkanut yhtäjaksoinen pakkasjakso oli harvinaisen pitkä, ja lunta satoi talven aikana erittäin paljon. Pöllyävä ja kinostuva lumi aiheutti haasteita sekä junakalustolle että rata-verkolle. Junien alustarakenteisiin ja radan vaihteisiin kertynyt lumi ja jää heikensivät järjestelmän suorituskykyä merkittävästi. Tämänkaltaisiin talven mukanaan tuomiin haasteisiin ei lauhojen talvien jälkeen ollut riittävästi varauduttu. Niinpä ne johtivat merkittäviin täsmällisyysongelmiin ja lukuisien junavuorojen perumisiin, joista aiheutui huomattavia haittoja rautatiematkustajille: rautatieliikenteessä luotettavuus on yksi tärkeimmistä palvelun laatuun vaikuttavista tekijöistä. Talven jälkeen liikenteen ongelmat ovat jatkuneet poikkeuksellisen vaikean roudan seurauksena.

Rautatieliikenteen keskeisin arvo on turvallisuus. Turvallisuuden ensisijaisuudesta johtuen rataverkon ja junakaluston vioista seuraa helposti nopeus- ja liikennöinti-rajoituksia. Liikennejärjestelmästä on tullut herkempi häiriöille järjestelmän teknistymisen ja kasvaneiden tehokkuusvaatimusten myötä. Myös liikennemäärät ovat kasvaneet huomattavasti edellisen vaikean talven jälkeen. Nämä seikat myötävaikuttivat siihen, että liikenne häiriintyi talvella pitkiksi jaksoiksi niin, että suuri osa junista jäi myöhään aikatauluistaan. Vaikka sekä kauko- että lähijunia jouduttiin perumaan, pääosa liikenteestä pystyttiin Suomessa kuitenkin hoitamaan.

Rautatiejärjestelmän ominaisuuksista johtuen talven ongelmista aiheutuneet viiveet ketjuuntuivat liikenteessä laajamittaisesti. Ketjuuntumista lisäsi Suomen rataverkon yksiraiteisuus. Ongelmat pääkaupunkiseudulla heijastuvat liikennöinnin rakenteesta johtuen nopeasti koko maahan: Ilmalan varikon toimivuus ja liikenne Ilmalan varikon ja Helsingin päärautatieaseman välillä vaikuttavat merkittävästi koko maan henkilöliikenteen sujuvuuteen. Tiivis aikataulurakenne sekä henkilö- ja kalustoresurssien tehokas käyttö lisäävät riskiä viiveiden ketjuuntumiseen. Tilannetta heikensi viime talvena se, ettei eri operatiivisten toimijoiden välinen yhteistyö sujunut aluksi parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi matkustajainformaation tuottamisessa oli ongelmia. Toisaalta VR-konsernin johdon ja Liikenneviraston edustajien muodostama yhteinen johtoryhmä toi päätöksentekoon tarvittavaa nopeutta ja ennakoivuutta.

Viime talven ongelmiin on rautateillä suhtauduttu vakavasti. Liikennevirasto ja VR-Yhtymä Oy ovat sekä erikseen että yhteistyössä tehneet alkuvuoden 2010 aikana kattavia analyysejä ja talvivarautumissuunnitelmia, joiden avulla poikkeukselliset tilanteet voidaan jatkossa hoitaa paremmin. Välittömästi talvella käynnistettiin joukko korjaavia toimenpiteitä, joilla parannetaan valmiuksia jo ensi talveksi. Saatujen kokemusten ja toteutettujen toimenpiteiden myötä tulevaisuudessa selvydytään vastaavissa tilanteissa monelta osin paremmin.

Tulevina talvina rataverkko varaudutaan pitämään liikennöitävässä kunnossa talvea 2009–2010 vastaavissa olosuhteissa. Tätä varten valmiustasoa nostetaan selvästi ja varautumista poikkeuksellisiin pakkas- ja lumioloihin tarkennetaan. Roudan aiheut-

tamat vauriot korjataan, ja routivuutta ryhdytään torjumaan resurssien sallimissa rajoissa. Kaluston toimintavarmuutta parannetaan entistä täsmällisemmin ennakkohuolloin sekä komponentti- ja laiteinvestoinnein. Ilmalan varikolle hankitaan juna-kalustoon kertyneen jään poistoon glykolisulatuslaitteisto. Häiriötilanteiden liikennesuunnitelmista tehdään entistä kattavampia, ja niihin yhdistetään myös henkilöstön käytön suunnitelmat. Operatiiviseen liikenteenhoitoon osallistuvien toimijoiden yhteistyötä parannetaan. Poikkeustilanteiden johtamisen menettelytavat systematisoidaan ja ohjeistetaan. Viime talven perusteella muodostui näkemys siitä, että rautatieliikenteen poikkeustilanteissa tarvitaan toimijoiden yhteinen johtoryhmä, vaikka kukin taho päättääkin toimivaltansa mukaisista asioista.

Tiettyihin järjestelmän suorituskykyyn ja toimintavarmuuteen vaikuttaviin perustavanlaatuisiin ominaispiirteisiin voidaan vaikuttaa vasta pitemmällä aikajänteellä. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi rataverkon välityskyvyn pullonkaulojen – esimerkiksi yksiraiteisten osuuksien – poistaminen, routivuuden vähentäminen ja junakaluston uudistaminen. Tämänkaltaiset toimenpiteet edellyttävät huolellista suunnittelua ja pääsääntöisesti suuria investointeja.

Matkustajainformaation puutteet on tiedostettu ja tunnistettu, ja siihen liittyvä kehitystyö on ollut käynnissä ja jatkuu edelleen. Uuden matkustajainformaatiojärjestelmän käyttöönoton myötä poikkeuksellisista liikennetilanteista pystytään välittämään matkustajille informaatiota asemille huomattavasti paremmin. Ajantasaisen tiedon välittämisen edellytyksenä on, että käytettävissä on tilannekuva, riittävät resurssit ja osaamista poikkeustilanteiden hallintaan. Tietoa on pystyttävä jakamaan matkustajille, tavaraliikenteen asiakkaille sekä henkilökunnalle asemilla ja junissa.

Talvi 2009–2010 osoitti, että Suomen rautatieliikennejärjestelmässä riittää kehitettävää useilla osa-alueilla. Tähän kehitystyöhön rautatietoimijat ovat määrätietoisesti ryhtyneet. Päämääränä on, että rautatiematkustajia voidaan jatkossa palvella nykyistä selvästi paremmin.

Vintern 2009–2010 på Finlands järnvägar – händelser och slutledningar. Trafikverket, järnvägsavdelningen. Helsingfors 2010. Trafikverkets undersökningar och utredningar 15/2010. 55 sidor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-255-532-8, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-255-533-5 (pdf).

Nyckelord: järnvägar, järnvägstrafik, banhållning, vinter, punktlighet, föregripande

Sammandrag

Vintern 2009–2010 var särskilt i södra Finland exceptionell. Den köldperiod som började i december var exceptionellt lång och det snöade synnerligen rikligt under vintern. Snöyra och drivsnö orsakade utmaningar för både tågmaterielen och bannätet. Snö och is som fastnade i tågens underreden och i banans växlar försvagade märkbart systemets prestationsförmåga. Förberedelserna för sådana här utmaningar som vintern hade med sig var otillräckliga efter ett antal milda vintrar. Sålunda ledde svårigheterna till betydande problem med att hålla tidtabellerna och indragna tågturer som vållade tågresenärerna avsevärda olägenheter. För järnvägstrafikens del är tillförlitligheten en av de viktigaste faktorerna som inverkar på tjänstens kvalitet. Efter vintern har problemen i trafiken fortsatt till följd av speciellt svår tjäle.

Säkerheten är järnvägstrafikens mest centrala värde. På grund av detta leder fel på bannät och tågmateriel lätt till hastighets- och trafikbegränsningar. Trafiksystemet har blivit känsligare för störningar i och med teknifieringen av systemet och de allt större kraven på effektivitet. Även trafikmängderna har vuxit avsevärt efter den föregående svåra vintern. Dessa omständigheter bidrog till att trafiken på vintern under långa perioder drabbades av störningar så att en stor del av tågen inte kunde hålla sina tidtabeller. Även om både fjärr- och närtrafik måste dras in, kunde trafiken till största delen likväl skötas i Finland.

På grund av järnvägssystemets egenskaper ledde förseningar som orsakades av vinterns problem till omfattande kedjereaktioner i trafiken. Kedjereaktionerna förvärrades av det enspåriga bannätet i Finland. Svårigheterna i huvudstadsregionen projicerades på grund av trafikstrukturen snabbt i hela landet. Funktionerna på Ilmala depån och trafiken mellan Ilmala depån och Helsingfors central station påverkar avsevärt förloppet av hela landets persontrafik. En pressad tidtabellsstruktur tillsammans med en effektiv användning av person- och materielresurser ökar risken för en kedjereaktion av dröjsmål. Situationen förvärrades i vintras av att samarbetet mellan de olika operativa aktörerna till att börja med inte förlöpte på bästa möjliga sätt. Dessutom förekom det problem i framställningen av information till passagerarna. Å andra sidan medförde den gemensamma ledningsgrupp som bildades av ledningen för VR-koncernen och representanter för Trafikverket snabbhet och förtutseende som behövdes för beslutsfattandet.

Den gångna vinterns problem har man på järnvägen tagit på allvar. Trafikverket och VR-Group Ab har både var för sig och i samarbete med varandra under början av år 2010 gjort upp täckande analyser och vinterberedskapsplaner med hjälp av vilka exceptionella situationer i fortsättningen bättre kan hanteras. Genast på vintern igångsattes ett antal korrigerande åtgärder med hjälp av vilka beredskapen förbättras redan för nästa vinter. I och med de erfarenheter man förvärvat och de åtgärder man vidtagit kommer man framöver i motsvarande situationer att klara sig bättre i många avseenden.

Under kommande vintrar förbereder man sig för att hålla bannätet i trafikerbart skick under förhållanden som motsvarar vintern 2009–2010. För detta ändamål höjs beredskapsnivån klart och beredskapen för exceptionella köld- och snöförhållanden skärps. Tjälskadorna repareras och tjälbildning förebyggs inom de gränser resurserna tillåter. Materielens funktionssäkerhet förbättras med hjälp av punktligare förebyggande underhåll samt investeringar i komponenter och anläggningar. Till Ilmala depån anskaffas en glykolanläggning för avfrostning av tåg. Trafikplanerna för störningssituationer görs ännu mer täckande och kombineras även med planerna för personalanvändning. Samarbetet mellan de aktörer som deltar i den operativa trafikdriften förbättras. Ledningsmetoderna för exceptionella situationer systematiseras och anvisningar utfärdas för ändamålet. Den gångna vintern gjorde att man insåg att det i exceptionella situationer i järnvägstrafiken är nödvändigt att aktörerna bildar en gemensam ledningsgrupp, även om varje instans fattar beslut om frågor som hör till dess eget kompetensområde.

Vissa grundläggande särdrag med effekter på systemets kapacitet och driftsäkerhet kan påverkas först på längre sikt. Sådana åtgärder är till exempel avlägsnandet av flaskhalsar i bannätets kapacitet – till exempel enspåriga avsnitt, reducering av tjälbildningen och förnyande av tågmaterielen. Åtgärder av detta slag kräver omsorgsfull planering och i regel stora investeringar.

Bristerna i passagerarinformationen har uppfattats och identifierats, och arbetet med att förbättra informationen har redan pågått en tid och fortsätter utan uppehåll. I och med att ett nytt passagerarinformationssystem tas i bruk kan man betydligt bättre förmedla information om exceptionella trafiksituationer till passagerarna på stationerna. En förutsättning för att uppdaterad information ska kunna förmedlas är att det finns tillgång till en situationsbild, tillräckliga resurser och expertis för hantering av exceptionella situationer. Det ska vara möjligt att förmedla information till passagerarna, godstrafikens kunder samt personalen på stationerna och tågen.

Vintern 2009–2010 visade att det finns en hel del att förbättra i Finlands järnvägstrafiksystem inom ett flertal delområden. Detta utvecklingsarbete har järnvägsaktörerna nu målmedvetet tagit sig an. Målet är att i fortsättningen kunna betjäna tågresenärerna betydligt bättre.

Winter 2009–2010 on Finnish Railways – Events and Conclusions. Finnish Transport Agency, Railway Department. Helsinki 2010. Research reports of the Finnish Transport Agency 15/2010. 55 pages. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-255-532-8, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-255-533-5 (pdf).

Keywords: railways, railway traffic, rail infrastructure management, winter, punctuality, contingency planning

Summary

The winter of 2009–2010 was exceptional, especially in Southern Finland. The continuous period of freezing weather that began in December was exceptionally long, with very heavy snowfalls. Wind-blown snow accumulating into drifts posed challenges for both rolling stock and the railway network. Snow and ice accumulating in train undercarriages and turnouts significantly hampered the performance of the overall system. Following several mild winters, there was insufficient preparation for such challenges posed by winter. They thus led to significant punctuality problems and the cancellation of numerous train departures, causing considerable inconvenience to railway passengers: in railway traffic, reliability is a key factor affecting quality of service. Since the winter, traffic problems have continued due to the exceptionally difficult ground frost.

The core value of railway traffic is safety. Due to the primary importance of safety, speed and traffic restrictions easily follow from damage to the railway network and rolling stock. The traffic system has become more sensitive to disruption due to its greater technicality and increased efficiency requirements. Traffic volumes have also grown significantly after the previous difficult winter. These factors contributed to the long periods of traffic disruption during the winter, with a large number of trains behind schedule. Although both long distance and commuter train departures had to be cancelled, the majority of railway traffic in Finland was still able to run.

Due to the nature of the railway system, winter problems caused broad delay concatenation. This cascading effect was amplified by the single-track nature of the Finnish railway network. Due to the structure of railway traffic, problems in the Helsinki Metropolitan Region were quickly reflected throughout the country: the functioning of the Ilmala depot and traffic between the Ilmala depot and the Helsinki central railway station have a significant effect on the smooth running of passenger traffic throughout the country. The dense timetable structure and efficient use of human and rolling stock resources increase the risk that delays will also cause secondary delays. During last winter, this situation was worsened by the fact that cooperation between different operational actors did not initially work as well as possible. There were also problems in providing passenger information. On the other hand, the joint executive group formed by the management of VR Group and the Finnish Transport Agency provided the required speed and proactiveness in decision-making.

The problems of last winter have been taken seriously on the railways. The Finnish Transport Agency and VR-Group Ltd. both separately and jointly performed comprehensive analyses and winter preparation plans during early 2010, to enable the improved handling of exceptional situations in the future. A number of corrective actions were immediately taken during the winter, improving the preparedness for

next winter. The experience gained and actions taken will enable the better handling of corresponding situations in a number of respects.

During future winters, preparations will be made to keep the railway network in running order under conditions similar to the winter of 2009–2010. For this reason, the level of preparedness will be clearly raised and preparations for exceptional freezing and snow conditions will be refined. Damage caused by ground frost will be repaired and ground frost prevention work will begin within the limits of the available resources. The reliability of stock will be improved in a more targeted manner, through preventive maintenance and component and equipment investments. Glycol-based snow and ice melting equipment will be acquired for the Ilmala depot, for the removal of ice which has accumulated in rolling stock. Traffic plans for disruptions will be made more comprehensive and plans concerning the use of human resources will be combined with them. Cooperation between parties participating in operative traffic management will be improved. Management procedures during exceptional situations will be made systematic and documented. Based on last winter, it was agreed that a joint executive group of operational actors is required during exceptional situations involving railway traffic, although each party would take the decisions falling under its purview.

Certain fundamental characteristics affecting the system's performance and reliability cannot be corrected in the short term. Such corrective actions include the elimination of bottlenecks in the railway network's transmission capacity – such as single-track segments – the reduction of ground frost and the renovation of rolling stock. Actions of this type require careful planning and, in most cases, large investments.

The deficiencies in passenger information have been recognised and identified, with the related development work underway and continuing. With the commissioning of the new passenger information system, information on exceptional traffic situations can more effectively be relayed to passengers waiting at stations. Relaying up-to-date information requires the availability of an image of the overall situation, sufficient resources and know-how on the management of exceptional situations. It must be possible to provide information to passengers, freight transport customers and staff in stations and on trains.

Winter 2009–2010 showed that plenty of development is required in several areas of the Finnish railway system. Railway operators have now determinedly begun this development work. The goal is to provide a clearly better service for railway passengers in the future.

Esipuhe

Vuoden 2009–2010 kaltaista talvea ei ole aiemmin koettu nykyisessä mittakaavassa hoidetun rautatieliikenteen aikana. Poikkeuksellinen talvi oli rautateille haasteellinen, ja junien heikko täsmällisyys oli rautatieliikenteen matkustajille ja asiakkaille erittäin harmillinen asia. Tässä julkaisussa esitetään yhteenveto talven tapahtumista: miten ja miksi talvi vaikutti rautatieliikenteen toimivuuteen.

Vastaaviin haasteisiin varaudutaan ja niistä selvitään tulevaisuudessa paremmin. Rautatieliikennejärjestelmän moninaisuudesta johtuen mitkään yksittäiset parannuskeinot eivät kuitenkaan takaa liikenteen täydellistä toimivuutta. Tämän julkaisun yhtenä tavoitteena onkin esittää, miten resurssit kannattaa kohdentaa, jotta tulevista haasteista selvittäisiin mahdollisimman vähäisin kielteisin seurauksin.

Liikennevirasto ja VR-Yhtymä Oy ovat sekä erikseen että yhteistyössä tehneet alkuvuoden 2010 aikana kattavia analyysyjä ja talvivarautumissuunnitelmia. Tämän julkaisun laatimisessa on hyödynnetty em. töiden tuloksia, joita on täydennetty asian-tuntijahaastatteluilla.

Julkaisun toteutuksesta on vastannut Liikennevirasto. Työ on toteutettu keskeisiltä osiltaan työryhmätyöskentelynä. Työryhmään ovat kuuluneet Liikennevirastosta Miika Mäkitalo (puheenjohtaja), Risto Heinonkoski ja Heli Mattila sekä VR-Yhtymä Oy:stä Petri Auno, Mauno Haapala, Antti Kylkilahti ja Yrjö Poutiainen. Aineiston ovat koonneet ja analysoineet sekä raportin kirjoittaneet työryhmän ohjauksessa Jouni Paavilainen ja Tommi Mäkelä Tampereen teknillisestä yliopistosta.

Helsingissä kesäkuussa 2010

Liikennevirasto
Rautatieosasto

Sisällysluettelo

1	LÄHTÖKOHDAT	12
1.1	Rautatieliikenteen toimintaympäristö.....	12
1.2	Rautatieliikenteen täsmällisyys ja luotettavuus.....	13
1.3	Rautatieliikenne talvella 2009–2010	14
1.4	Julkaisun tavoitteet.....	15
2	RAUTATIELIIKENNEJÄRJESTELMÄ	16
2.1	Monitahoinen kokonaisuus.....	16
2.2	Rautatieliikenteen häiriöt	17
2.2.1	Ensisijaiset viiveet	17
2.2.2	Viiveiden ketjuuntuminen	18
2.3	Häiriöherkkyyttä vähentävät toimet	23
2.4	Häiriöiden hallinta.....	26
3	TALVI 2009–2010 SUOMEN RAUTATEILLÄ.....	29
3.1	Historiallisen vaikea talvi.....	29
3.1.1	Talven olosuhteet rautateillä	29
3.1.2	Junien täsmällisyys	30
3.1.3	Kevään routatilanne	32
3.2	Rataverkon talvikunnossapito.....	34
3.2.1	Riittämätön varautuminen	34
3.2.2	Ilmalan lumityöt.....	36
3.2.3	Lisäresursointi.....	36
3.2.4	Routa	37
3.2.5	Todetut kehittämistarpeet	37
3.3	Junakalusto.....	38
3.3.1	Haastava talvi	38
3.3.2	Alustarakenteisiin kertynyt lumi ja jää	39
3.3.3	Talven muut vaikutukset junakalustoon.....	41
3.3.4	Todetut kehittämistarpeet	42
3.4	Liikenteenhallinta.....	42
3.4.1	Eri toimijoiden roolit ja yhteistyö	42
3.4.2	Ratojen välityskyky, junatarjonta ja aikataulut	43
3.4.3	Varautumissuunnitelmat.....	45
3.4.4	Todetut kehittämistarpeet	45
3.5	Matkustajainformaatio	46
3.5.1	Puutteellista informaatiota	46
3.5.2	Informaatiojärjestelmät.....	47
3.5.3	Todetut kehittämistarpeet	47
3.6	Johtaminen	48
3.6.1	Yhteinen johtoryhmä.....	48
3.6.2	Tilanteen hallinta ja johtaminen	48
3.6.3	Todetut kehittämistarpeet	49
4	JATKOTOIMENPITEET	50
4.1	Rataverkko ja sen kunnossapito	50
4.1.1	Välittömästi toteutettavat toimet	50
4.1.2	Pitemmän aikavälin toimet	51
4.2	Junakaluston toimivuus ja kunnossapito.....	51

4.2.1	Välittömästi toteutettavat toimet.....	51
4.2.2	Pitemmän aikavälin toimet.....	52
4.3	Liikennöinti.....	52
4.3.1	Välittömästi toteutettavat toimet.....	52
4.3.2	Pitemmän aikavälin toimet.....	53
4.4	Matkustajainformaatio ja viestintä.....	53
4.4.1	Välittömästi toteutettavat toimet.....	53
4.4.2	Pitemmän aikavälin toimet.....	53
4.5	Johtaminen.....	54
4.5.1	Välittömästi toteutettavat toimet.....	54
4.5.2	Pitemmän aikavälin toimet.....	54
4.6	Toimenpiteiden vaikutusten arviointi.....	54

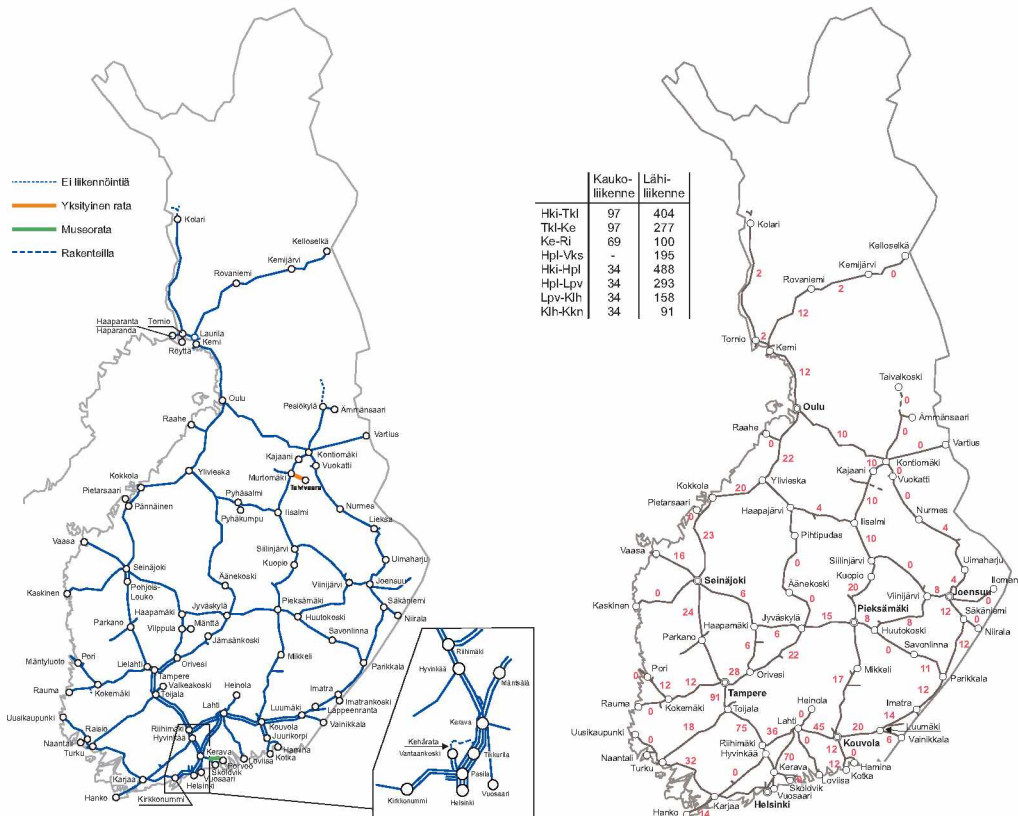
1 Lähtökohdat

1.1 Rautatieliikenteen toimintaympäristö

Rautatieliikennejärjestelmästä – rautatieverkosta, sillä liikennöivistä junista sekä näiden ohjaus- ja informaatiojärjestelmästä – vastaavat useat eri toimijat. **Liikennevirasto** on vastuussa Suomen valtion rataverkon rakentamisesta, ylläpitämisestä ja kehittämisestä. Liikennevirasto vastaa myös rataverkon turvallisuudesta sekä ratakapasiteetin jakamisesta ja liikenteenohjauksesta. Virasto ostaa ratojen kunnossapito- ja rakentamistyöt sekä osan ratojen suunnittelusta ja liikenteenohjauksen palveluista ulkopuolisilta yrityksiltä. Rautatieliikenteen sujumista valvoo ja koordinoi ympäri vuorokauden Liikenneviraston Rautaliikennekeskus. Lisäksi Liikennevirasto vastaa matkustajainformaatiosta asema- ja laiturinäyttöjen ja -kuulutusten osalta.

Tällä hetkellä Suomen rataverkolla liikennöi yksi rautatieyritys, **VR-Yhtymä Oy**. Kyseessä on Suomen valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, joka perustettiin vuonna 1995 jatkamaan Valtionrautateiden toimintaa. Yhtiöittämisen myötä vastuu rataverkosta siirtyi viranomaisille (nykyiset Liikennevirasto ja **Liikenteen turvallisuusvirasto TraFi**) ja vastuu liikenteen harjoittamisesta jäi VR:lle. Rautatieliikennöitsijänä VR-Yhtymä Oy vastaa junakalustosta ja sen kunnossapidosta sekä juna- ja asemahenkilöstöstä. Lisäksi matkustajainformaatio junissa on sen vastuulla. VR-konserniin kuuluu myös mm. **Oy VR-Rata Ab**, joka tarjoaa ratojen kunnossapidon, rakentamisen ja suunnittelun palveluita.

Suomessa liikennöidyn **rataverkon** pituus on noin 5800 kilometriä, josta yksiraiteista rataa on yli 90 prosenttia. Sähköistettyjä ratoja on yhteensä reilu 3000 kilometriä. Rataverkolla liikkuu vuorokaudessa noin 300 kaukoliikenteen junaa, lähes 900 Helsingin seudun lähiliikenteen junaa sekä noin 450 tavarajunaa (Kuva 1). Tämän liikenteen tarjoamiseksi VR-Yhtymällä on käytössään noin 400 veturia, 1000 henkilöliikenteen vaunua ja yli 10 000 tavaravaunua.



Kuva 1. Suomen rataverkko, josta käy ilmi yksiraiteisten osuukien suuri määrä (kuva vasemmalla), sekä liikennöitävien matkustajajunien keskimääräiset vuorokausittaiset lukumäärät rataosittain (kuva oikealla).

1.2 Rautatieliikenteen täsmällisyys ja luotettavuus

Täsmällisyys ja luotettavuus muodostavat oleellisen osan rautatieliikennejärjestelmän suorituskyvystä ja sen tarjoaman palvelun laadusta. Tämän lisäksi epätäsmällisyydellä ja epäluotettavuudella on yhteiskuntataloudellisia vaikutuksia: niistä aiheutuu kustannuksia niin asiakkaille, liikennöitsijöille kuin radanpitäjillekin. Siksi on tärkeää, että rautatieliikennejärjestelmä toimii mahdollisimman täsmällisesti ja luotettavasti. Tämä on oleellista myös siksi, että rautatieliikennejärjestelmässä – erityisesti Suomen kaltaisessa, lähes kokonaan yksiraiteisessa järjestelmässä – viiveet ketjuuntuvat helposti, jolloin erilaisista ongelmista aiheutuu nopeasti laajoja seurannaisvaikutuksia.

Täsmällisyyden määritelmä ja sen mittaus tapa vaihtelevat maittain eikä tuloksia voida suoraan verrata toisiinsa. Liikenneviraston julkaiseman täsmällisyyden vuosiraportin 2009 perusteella voidaan todeta, että Suomessa rautatieliikenteen täsmällisyys on eurooppalaisittain hyvällä tasolla. Suomessa kaukoliikenteen täsmällisyys-

tavoite¹ on 90 prosenttia ja lähiliikenteen 97,5 prosenttia, ja nämä tavoitteet on viime vuosina saavutettu melko hyvin. Talvi 2009–2010 toi tähän poikkeuksen.

1.3 Rautatieliikenne talvella 2009–2010

Ilmatieteen laitoksen mukaan talvi 2009–2010 oli Suomessa poikkeuksellinen. Ensinnäkin joulukuussa alkanut **yhtäjaksoinen pakkasjakso oli harvinaisen pitkä**. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla lämpötila pysytteli nollan alapuolella 60 vuorokautta, alkaen 30. joulukuuta. Talvi olikin suurimmassa osassa maata kylmin sitten talven 1986–1987. Suuressa osassa maan etelä- ja keskiosaa oli yli neljä astetta tavanomaista kylmempää. Toiseksi **lunta satoi talven aikana paikoin poikkeuksellisen paljon**. Erityisesti Uudellamaalla, Itä-Uudellamaalla ja Kymenlaaksossa oli lunta harvinaisen runsaasti: Helsingin Kaisaniemen mittauspisteessä lumensyvyys oli enimmillään 73 cm helmikuun 24. päivänä. Reilun 40 vuoden seurantajakson aikana lunta on satanut enemmän vain kahdesti: vuonna 1970 ja vuonna 1966, jolloin rautatieliikennettä oli nykyistä huomattavasti vähemmän.

Vaikeat olosuhteet aiheuttivat suuria haasteita sekä junakalustolle että rataverkolle. Suojasäiden puuttuminen ja runsas lumentulo johtivat siihen, että lumi pääsi pölyämään ja kinostumaan useiden viikkojen ajan, minkä seurauksena kalustoon ja vaihteisiin kerääntyi niin paljon lunta, että ne menettivät parhaan toimintakykynsä. Tilanteen haasteellisuutta lisäsi huomattavasti se, että näin tapahtui poikkeuksellisen laajassa mitassa myös vilkkaasti liikennöidyllä pääkaupunkiseudulla. Suomen rautatiejärjestelmän kaksi kriittisintä pistettä ovat Helsingin ratapiha ja Ilmalan varikkoalue sekä näiden väliset raideyhteydet (ks. luku 2.2.2).



Kuva 2. Lumipyryn jäljiltä auratut raiteet Helsingin ja Pasilan välillä 25.2.2010.

¹ Suomessa henkilökaukoliikenteen junan katsotaan olevan täsmällinen, jos se on enintään 5 minuuttia aikataulustaan myöhässä määräasemalle saapuessaan. Lähiliikenteessä, jossa seurataan määräasemien lisäksi myös lähtöasemia, myöhästymisraja on 3 minuuttia.

Ongelmien ratkaisemiseksi ryhdyttiin moniin rataverkon kunnossapitoon ja liikennöintiin liittyviin toimenpiteisiin. Tästä huolimatta talven vaikutukset liikenteelle olivat huomattavat. Monet kaukojunat myöhästelivät useita kymmeniä minutteja, jopa tunteja. Useita vuoroja jouduttiin perumaan kokonaan muun muassa kalustopulan vuoksi. Pääkaupunkiseudun lähiliikenteessä jouduttiin useina päivinä siirtymään huomattavasti harvennettuun liikenteeseen. Tästä huolimatta myös lähiliikenne kärsi suurista myöhästymisistä ja muista ongelmista. Ongelmat saatiin kuriin lopullisesti vasta viikolla 9.

Vaikea talvi kuitenkin näkyi paljon myöhemminkin: routavaurioista aiheutuneet nopeusrajoitukset myöhästyttivät junia kesäkuuhun saakka; enimmillään rajoituksia oli toukokuussa lähes 1000 kilometrin matkalla (ks. luku 3.1.3). Viimeksi näin pahoja routaongelmia oli vuonna 1961.

Kaikesta huolimatta järjestelmä ei kuitenkaan lamaantunut täysin, vaan vaikeimpinakin hetkinä valtaosa junista pystyttiin liikennöimään. Esimerkiksi Ruotsissa haastavat olosuhteet johtivat siihen, että kokonaisia rataosia jouduttiin sulkemaan useiksi päiviksi. Tästä huolimatta on selvää, että myöskään Suomessa ei onnistuttu vastaamaan riittäväällä tavalla tämänkaltaisen talven haasteisiin.

1.4 Julkaisun tavoitteet

Tämän julkaisun tavoitteena on esittää yhteenveto talven 2009–2010 tapahtumista: mitä tapahtui ja miksi. Julkaisussa esitetään rautatieliikennejärjestelmän vahvuudet ja sen haasteet yleisesti sekä kuvataan, miten talveen liittyvät tekijät vaikuttavat rautatieliikenteen toimivuuteen. Lisäksi esitetään yhteenveto siitä, miten vastaaviin haasteisiin varaudutaan paremmin tulevaisuudessa.

Aihetta käsitellään seuraavista näkökulmista:

- Rautatieliikennejärjestelmä toiminnallisena kokonaisuutena. Minkälainen rautatieliikennejärjestelmä on kokonaisuudessaan, minkälaisista osista se koostuu, minkälaisia lainalaisuuksia siihen sisältyy ja miten ne vaikuttavat järjestelmän täsmällisyyteen ja luotettavuuteen.
- Talvella 2009–2010 kohdatut ongelmat ja niiden seurannaisvaikutukset. Talven tilanne osa-alueittain ja kokonaisuuden näkökulmasta, toimenpiteet, joihin ongelmien seurauksena ryhdyttiin.
- Miten vastaaviin haasteisiin tulisi jatkossa varautua: välittömästi toteutettavat toimet, pidemmällä aikajänteellä toteutettavat toimet ja lisäselvitystä vaativat toimet.

Rautatieliikennejärjestelmän ja sen haasteiden moninaisuudesta johtuen mitkään yksittäiset parannuskeinot eivät takaa liikenteen täydellistä toimivuutta kaikissa tulevaisissa tilanteissa. Tämän julkaisun tavoitteena on esittää, miten resurssit kannattaa kohdentaa, jotta tulevista haasteista selvittäisiin mahdollisimman vähäisin kielteisin seurauksin.

2 Rautatieliikennejärjestelmä

Tässä luvussa kuvataan rautatieliikennejärjestelmä toiminnallisena kokonaisuutena. Aluksi tarkastellaan järjestelmää yleisellä tasolla. Tämän jälkeen selvitetään, minkälaiset tekijät aiheuttavat järjestelmälle haasteita ja miten niitä voidaan ehkäistä. Lopuksi käydään läpi, kuinka esille nousseita häiriöitä voidaan hallita.

2.1 Monitahoinen kokonaisuus

Rautatieliikennejärjestelmää luonnehtivat monet sellaiset ominaisuudet, jotka tekevät siitä poikkeavan muihin kulkumuotoihin verrattuna. Monet näistä ominaisuuksista puhuvat rautateiden puolesta, tehden siitä turvallisen, ympäristöystävällisen ja tehokkaan ihmisten ja tavaroiden kuljettajan. Samalla ne kuitenkin tuovat mukanaan joitakin sellaisia haasteita, joita ei muilla kulkumuodoilla ole.

Rautatieliikennejärjestelmän vahvimpia ominaispiirteitä on luonnollisesti **sidonnaisuus raiteeseen**. Raiteella on suuri lujuus ja pieni kitka, minkä vuoksi rautatieliikenteessä vetovoiman tarve suhteessa kuljetettavaan massa on pieni ja käytettävät nopeudet ovat suuria. Tämän vuoksi juna on erittäin tehokas ja ekologinen kulkumuoto. Toisaalta pieni kitka, iso massa ja suuri nopeus tarkoittavat myös, että junien jarrutusmatkat ovat pitkiä, jopa useita kilometrejä. Näin ollen turvavälien on oltava pitkiä, minkä takaamiseksi vain yksi juna voi liikkua yhdellä rajatulla raideosuudella kerrallaan. Tämän vuoksi raideverkolle mahtuu suhteessa huomattavasti vähemmän liikennettä kuin esimerkiksi tieverkolle.

Sidonnaisuus raiteeseen tarkoittaa myös sitä, että raiteet määrittelevät minne juna voi mennä. Näin ollen junilla ei ole ohitusmahdollisuuksia tai vaihtoehtoisten reittien käyttäm mahdollisuuksia samaan tapaan kuin esimerkiksi tieliikenteen ajoneuvoilla. Tämä korostuu erityisesti Suomessa, jossa rataverkko on yli 90-prosenttisesti yksiraiteinen. Koska yksittäisen pisteen kiertäminen on yleensä hankalaa tai mahdotonta, ovat junat hyvin riippuvaisia toisistaan ja yksittäisistä rataosuuksista. Yksikin hajonnut juna tai jumiutunut vaihde voi tukkia liikenteen laajalta alueelta. Erilaisten häiriöiden kerrannaisvaikutukset ovat siis monesti suuret: yksittäisen junan viive johtaa helposti monen muunkin junan myöhästymiseen.

Rautatieliikenteen keskeisin arvo on **turvallisuus**: se ohjaa kaikkea toimintaa. Turvallisuuden takaamiseksi liikennettä ohjataan ja kontrolloidaan monin erilaisin teknisin järjestelmin. Esimerkiksi liikenteenohjauksen tehtävänä on varmistaa junille turvallinen kulku ohjaamalla vain yksi juna rajatulle raideosuudelle kerrallaan, ohjata junia niiden aikataulun mukaan, suorittaa ratatöille tarvittavat raidevaraukset ja välittää tietoa radalla toimiville. Erilaiset tekniset järjestelmät ovatkin erottamaton osa rautatieliikennettä – ilman niitä ei voida liikennöidä. Liikennejärjestelmän **tekniisyys** kuitenkin lisää sen herkkyyttä häiriöille erilaisissa poikkeuksellisissa olosuhteissa.

Rautatieliikenteelle on myös ominaista, että kaikki liikenne on etukäteen suunniteltua ja siten **aikataulutettua**. Tämä tarkoittaa, että kukin juna liikkuu rataverkolla ennalta määritetyn kulkusuunnitelman mukaan. Tämä lisää osaltaan järjestelmän turvalli-

suutta. Toisaalta se aiheuttaa haasteita erilaisissa poikkeustilanteissa: muutokset liikennöinnissä vaativat uusien suunnitelmien tekemistä.

Yksittäiseen junaan mahtuu satoja matkustajia. Juna onkin erittäin tehokas **suurten ihmismäärien** kuljettaja. Samalla tämä tarkoittaa sitä, että yksittäinenkin häiriö haittaa välittömästi lukuisten ihmisten matkantekoa. Tätä korostaa entisestään se, että rautatieliikennejärjestelmässä viiveet kertautuvat helposti. Tämän ja muiden edellä mainittujen rautatieliikennejärjestelmän ominaispiirteiden johdosta on tärkeää, että järjestelmä toimii suunnitellulla tavalla: häiriöitä on mahdollisimman vähän ja liikennöinti on täsmällistä. Kun häiriöitä on vähän, myös niiden kerrannaisvaikutukset pysyvät kurissa.

2.2 Rautatieliikenteen häiriöt

2.2.1 Ensisijaiset viiveet

Rautatieliikenteessä häiriöt ja niistä aiheutuvat viiveet voidaan jakaa kahteen luokkaan. Ensisijaiset viiveet tarkoittavat viiveitä, jotka eivät ole aiheutuneet muiden junien myöhästymisestä. Nämä viiveet voidaan luokitella seuraavasti:

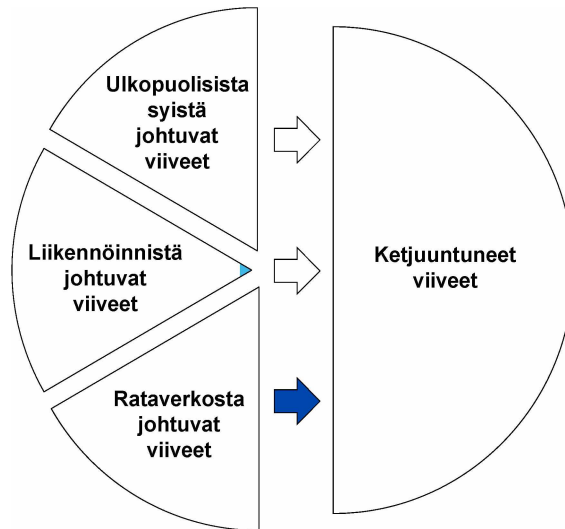
- Rataverkosta johtuvat viiveet
 - ratatyöt
 - radan huonosta kunnosta johtuvat tilapäiset nopeusrajoitukset
 - sähköistys
 - liikenteenohjausjärjestelmät
 - turva-, valvonta- ja viestilaitteet
- Liikennöinnistä johtuvat viiveet
 - veturit
 - vaunut
 - junien valmistelu
 - henkilökunta
 - matkustajaruuhka
- Ulkopuolisista tekijöistä johtuvat viiveet
 - onnettomuudet
 - ilkivalta
 - sääolosuhteet.

Osa edellä mainituista rataverkosta ja liikennöinnistä johtuvista viiveistä on luonteeltaan sellaisia, että niiden todennäköisyys kasvaa poikkeuksellisissa luonnonolosuhteissa. Esimerkiksi tietyt turvalaitteet ovat herkkiä ukkoselle, vaihteet puolestaan tuiskuavalle lumelle. Erilaisin toimin rataverkkoa ja junakalustoa voidaan kuitenkin kehittää niin, että ne sietävät paremmin vaikeita olosuhteita.

Osa ensisijaisista viiveistä on luonteeltaan lyhytkestoisia, eivätkä ne siten aiheuta suuria ongelmia järjestelmälle. Esimerkiksi matkustajaruuhkista aiheutuneet viiveet ovat yleensä vain muutamien minuuttien luokkaa. Osa viiveistä puolestaan on pitkäkestoisia. Esimerkiksi veturin rikkoutuessa joudutaan se yleensä korvaamaan uudella, jolloin viive voi olla jopa tunteja. Erityisesti tällaiset suuret myöhästymiset aiheut-

tavat viiveitä myös muille junille. Tällöin puhutaan ns. toissijaisista viiveistä, ts. **viiveiden ketjuuntumisesta**.

Suomessa henkilöliikenteen ensisijaisista myöhästymisminuuteista karkeasti ottaen noin kolmasosa johtuu rataverkosta, kolmasosa liikennöinnistä ja kolmasosa ulkopuolisista syistä. Kaikista viiveminuuteista näitä ensisijaisia viiveitä on noin puolet ja ketjuuntuneita viiveitä puolet (Kuva 3). Seuraavassa aluvussa tarkastellaan ketjuuntuneiden viiveiden muodostumista.



Kuva 3. Viiveminuuttien jakauma henkilöliikenteessä.

2.2.2 Viiveiden ketjuuntuminen

Rautatieliikennejärjestelmässä viiveet ketjuuntuvat helposti. Toisin sanoen yksittäisen junan riittävän suuri viive aiheuttaa helposti muille junille viiveitä, jotka edelleen voivat johtaa uusiin viiveisiin. Esimerkiksi juna, joka saapuu asemalle tai lähtee sieltä myöhässä, voi viivästyttää seuraavien junien saapumista tai lähtemistä varaamalla rataosuuden suunniteltua kauemmin, ja näin estäen seuraavien junien aikataulumukaisen radan käytön. Tämän lisäksi viiveet voivat ketjuuntua esimerkiksi jatko-yhteysmatkustajien odottamisesta. Viiveiden ketjuuntumisen todennäköisyyden vaikuttaa voimakkaasti se, minkälainen järjestelmä on kyseessä.

Yksi merkittävimmistä viiveiden ketjuuntumiseen vaikuttavista tekijöistä on **rata-verkon rakenne**. Ketjuuntumisen riski on suurin rataverkon pullonkauloissa, eli paikoissa, joissa liikennettä on paljon radan välityskykyyn nähden. Tällöin pienikin viive heijastuu helposti muihin juniin. Mitä monitahoisempia tällaiset ongelmapisteet ovat, sitä laajemmin viiveet ketjuuntuvat mahdollisissa häiriötilanteissa. Esimerkiksi yksittäinen ratapihan laidalta toiselle kulkeva juna voi varata käyttöönsä kaikki muut raiteet useiksi minuuteiksi, sillä turvallisuuden takaamiseksi kullekin rataosuudelle voi siirtyä seuraava juna vasta, kun edellinen on varmasti poistunut sieltä (Kuva 5).

Suomen rautatieliikennejärjestelmän kriittisimmät yksittäiset pisteet ovat ratapihat Helsingissä ja Ilmalassa. Helsingin ratapihalla on 160 vaihdetta Helsingin ja Pasilan

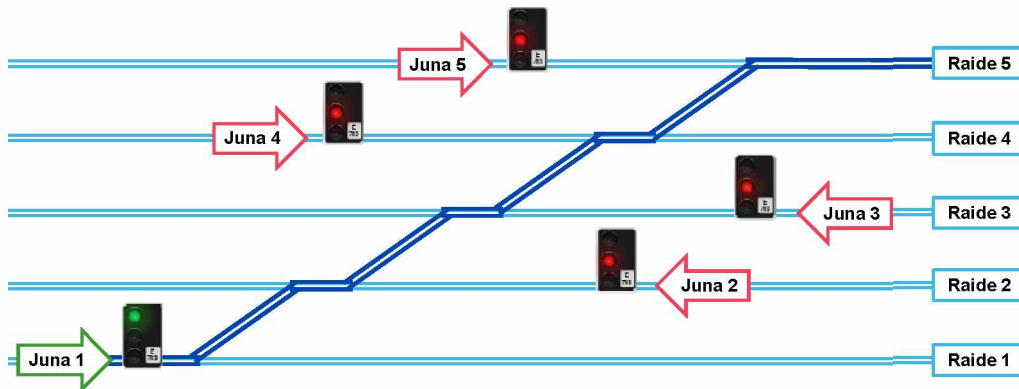
välillä ja lähellä sijaitsevalla Ilmalan varikkoalueella² (Kuva 4) noin 300 vaihdetta. Näiden pisteiden toiminnan häiriintyminen heijastui nopeasti koko Suomeen.



Kuva 4. Ilmalan ratapiha- ja varikkoalue ennen perusparannusta kuvattuna pohjoisen suunnasta. Ilmalan varikolla huolletaan, varustetaan ja kootaan kaikki lähiliikenteen junat ja valtaosa kaukoliikenteen junakalustosta. VR omistaa huoltohallit laitteineen ja Liikennevirasto raiteistot laitteineen.

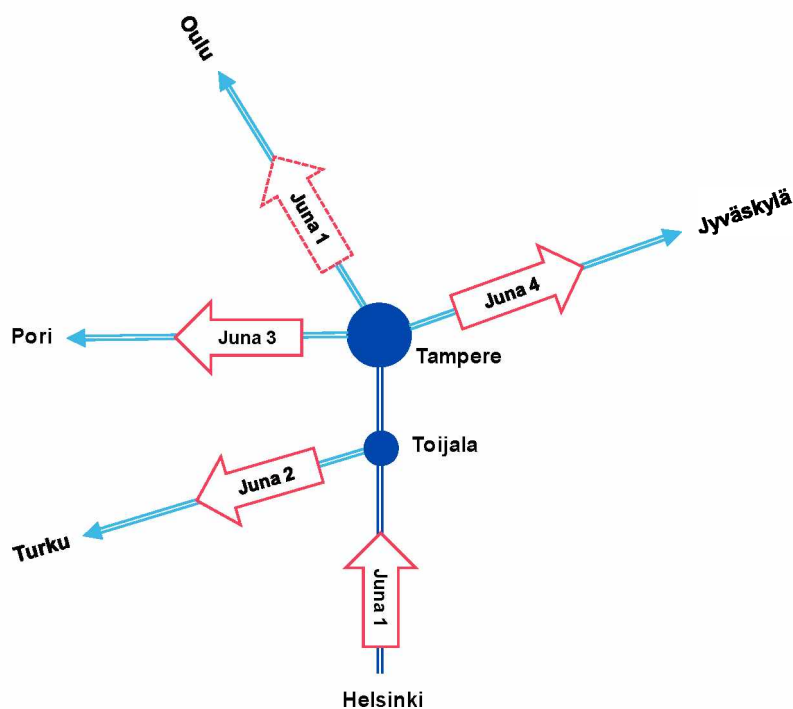
Lisäksi Suomessa erittäin merkittävä ominaishaaste on, että rataverkko on pääosin yksiraiteinen. Näin ollen viiveillä on suuri riski ketjuuntua yksittäisten pisteiden lisäksi missä tahansa rataverkolla.

² Ilmalan varikolla huolletaan, varustetaan ja kootaan kaikki lähiliikenteen junat ja valtaosa kaukoliikenteen junakalustosta: 85 prosenttia kaukojunavaunuista ja 65 prosenttia sähkövetureista. Varikon rooli kaluston päähuoltopaikkana tulee säilymään: vuosina 2006–2012 toteutettavalla varikon ja ratapihan perusparannuksella uudistetaan alueen tekniikka ja kapasiteetti vastaamaan tulevia tarpeita.



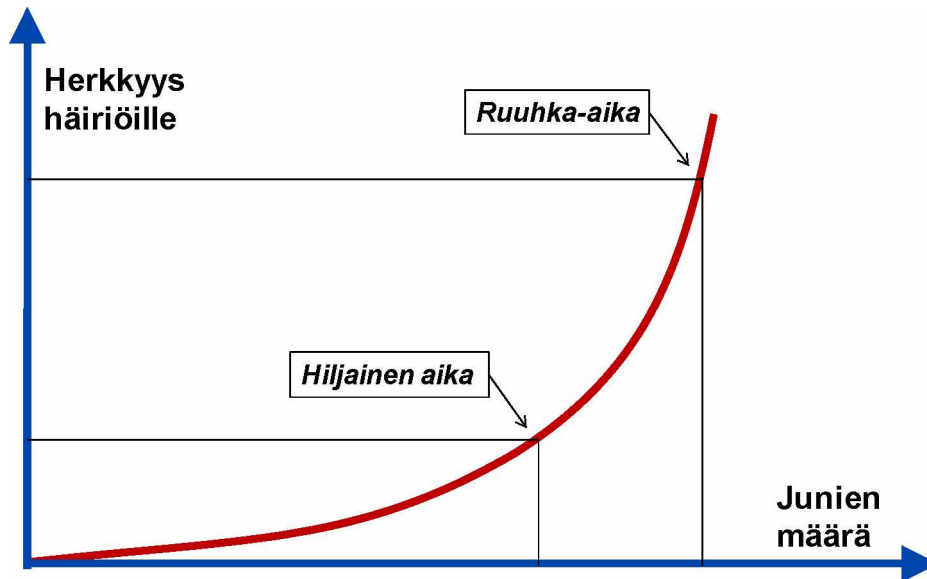
Kuva 5. Yksittäinen ratapihan ylittävä juna varaa käyttöönsä kaikki muut raiteet, jolloin sen mahdollinen viive myöhästyttää kaikkia muitakin junia. Turvallisuuden takaamiseksi junat 2–5 voivat jatkaa matkaansa vasta, kun junan 1 kulkutie on kokonaan vapautunut.

Rataverkon rakenteen lisäksi viiveiden ketjuuntumiseen vaikuttaa käytössä oleva **aikataulurakenne**. Esimerkiksi Suomessa on käytössä vakioaikataulujärjestelmä, jossa junat saapuvat keskeisille asemille hiukan ennen tasatunteja ja lähtevät sieltä hiukan tasatuntien jälkeen. Tällainen säännönmukainen järjestelmä helpottaa matkustamista huomattavasti: aikataulut oppii helposti ulkoa ja lisäksi vaihtaminen junasta toiseen on sujuvaa. Varjopuolena on, että asema on tasatunnein täynnä, mikä lisää riskiä häiriöiden heijastumisesta muuhun liikenteeseen. Tällainen aikataulujärjestelmä "sitoo" junat toisiinsa: yhden junan myöhästyessä kaikki muut junat joutuvat odottamaan siitä saapuvia vaihtomatkestajia (Kuva 6).



Kuva 6. Vakioaikataulujärjestelmässä yhden junan viive voi johtaa usean muunkin junan myöhästymiseen. Esimerkissä sekä Toijalasta Turkuun (juna 2) että Tampereelta Jyväskylään ja Poriin lähtevät junat (juna 3 ja juna 4) joutuvat odottamaan jatkooyhteysmatkustajia Helsingistä myöhässä saapuvasta junasta (juna 1).

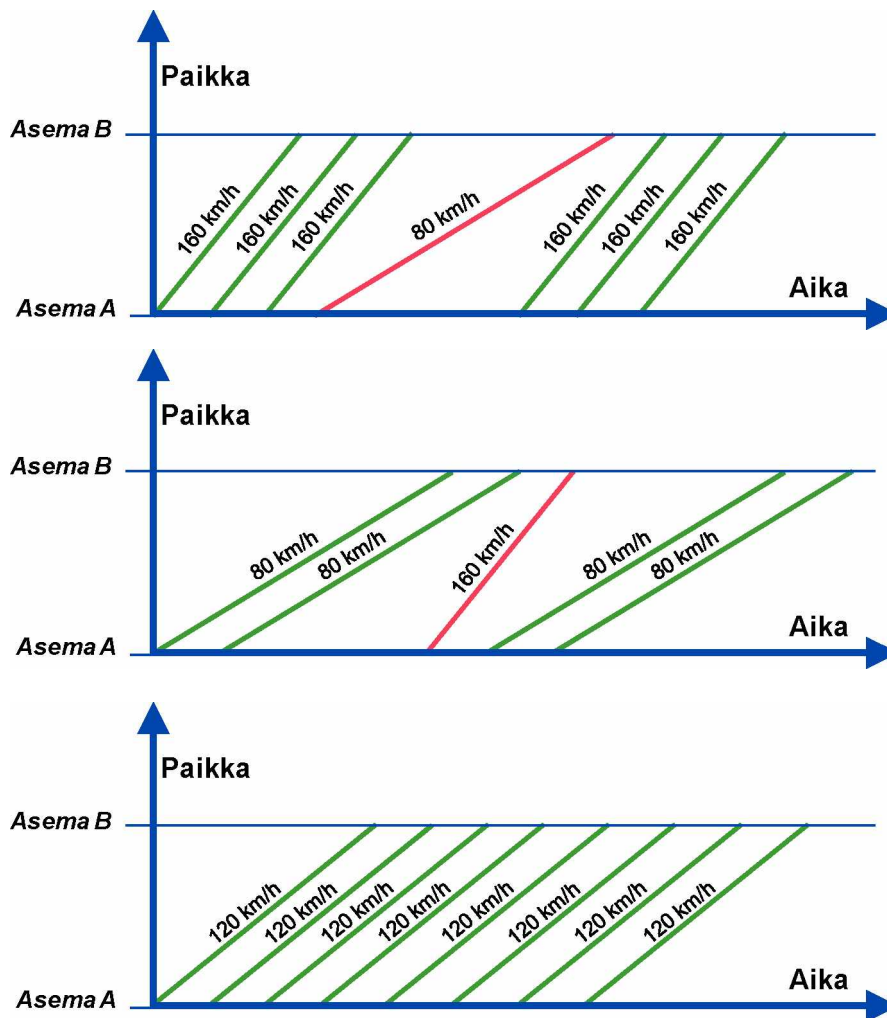
Kahden edellä mainitun tekijän lisäksi viiveiden ketjuuntumisen todennäköisyyteen vaikuttaa se, **kuinka paljon junia** rataverkolla liikennöidään. Luonnollista on, että mitä enemmän junia rataverkolla kulkee, sitä vähemmän niiden väliin on mahdollista jättää pelivaroja. Tällöin pienikin viive vaikuttaa helposti muihin juniin (Kuva 7). Ruuhka-aikoina junien kysyntä on suurimmillaan, jolloin niitä myös ajetaan niin paljon kuin on mahdollista. Näin ollen järjestelmä on herkimmillään häiriöille juuri ruuhka-aikaan. Esimerkiksi pääkaupunkiseudulla rataverkon kapasiteetti on aamu- ja iltapäiväruuhkien aikaan täysin käytössä.



Kuva 7. *Mitä tiheämmin junia liikennöidään rataverkolla, sitä todennäköisemmin viiveet ketjuuntuvat mahdollisen häiriön sattuessa. Ruuhka-aikaan järjestelmä on siis herkimmillään häiriöille. Suomen yksiraiteinen verkko korostaa tämän ilmiön haastavuutta.*

Junien määrän lisäksi rataverkon häiriöherkkyyteen vaikuttavat **junien nopeudet**. Mitä nopeampi junan aikataulunmukainen matka-aika on, sitä vähemmän sillä on mahdollisuuksia ajaa viivettä kiinni mahdollisen häiriön jälkeen. Näin ollen matka-aikojen nopeuttaminen – ja siten paremman palvelun tarjoaminen – johtaa väistämättä häiriöille herkempään järjestelmään. Esimerkiksi Suomessa Helsingin ja Lahden välinen Pendolino-liikenne on hyvin nopeaa, eikä siten juurikaan siedä viiveitä.

Myös **junien nopeuserot** vaikuttavat järjestelmän toimivuuteen. Samannopeuksisia junia voidaan ajaa huomattavasti tiheämmin kuin erinopeuksisia junia: muita huomattavasti hitaampi tai nopeampi juna varaa rataverkkoa muita junia enemmän (Kuva 8). Tämä lainalaisuus koskettaa voimakkaasti Suomea, jossa huomattavan erinopeuksiset lähi-, kauko- ja tavarajunat käyttävät pääsääntöisesti samaa rataverkkoa. Poikkeuksena on esimerkiksi päärautatieaseman ja Leppävaaran välinen kaupunkirata, jolla liikennöi vain samannopeuksisia kaupunkijunia. Tämä näkyy selvästi liikenteen sujuvuudessa: vaikka rata on tiheästi liikennöity, on sen täsmällisyys muuta rataverkkoa huomattavasti parempi.



Kuva 8. Yksittäinen hitaampi (ylin kuva) tai nopeampi (keskimmäinen kuva) juna varaa rataosuuden muita junia pidemmäksi aikaa. Mikäli kaikki junat ovat yhtä nopeita, voidaan niitä liikennöidä hyvin tiheästi (alin kuva).

Viiveiden ketjuuntumisen todennäköisyyteen vaikuttaa myös **kalusto- ja henkilöstö-resurssien käyttö**. Liikennöitsijän tavoitteena on käyttää näitä resursseja mahdollisimman järkevästi ja tehokkaasti. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että junan saapuessa pääteasemalleen sen henkilöstö siirtyy mahdollisimman nopeasti seuraavaan junaan. Vastaavasti vaunuja ja vetureita pyritään kierrättämään tehokkaasti junasta toiseen. Tästä luonnollisesti seuraa se, että yhden junan myöhästyessä riittävästi muut junat joutuvat odottelemaan sen mukana tulevaa henkilöstöä tai kalustoa.

Viimeisenä viiveiden ketjuuntumiseen vaikuttava tekijänä mainittakoon se, kuinka **ensisijaiseen viiveeseen reagoidaan**. Liikenteenohjaus sekä kalusto- ja henkilöstö-resurssien ohjauksesta päättävät tahot voivat ratkaisullaan vähentää merkittävästi viiveiden ketjuuntumista. Tämä edellyttää osaavan henkilökunnan lisäksi sitä, että tiedonkulku eri toimijoiden välillä on saumatonta. Toimijoiden määrän kasvu luo haasteita tiedonkululle ja sille, kuinka tehokkaasti häiriötilanteisiin voidaan reagoida. Häiriötilanteisiin reagointia on tarkasteltu tarkemmin myöhemmin tässä raportissa.

Häiriön sattuessa viiveiden ketjuuntumisen todennäköisyyteen vaikuttavat

- rataverkon rakenne
- aikataulurakenne
- rataverkolla liikennöitävien junien määrä ja laatu
- kalusto- ja henkilöstöresurssien käyttöperiaatteet
- reagointi ensisijaiseen häiriöön.

Kaiken kaikkiaan viiveiden ketjuuntuminen on erittäin merkittävä haaste rautateillä. Esimerkiksi Suomessa kaikista junien myöhästymisminuuteista keskimäärin noin puolet aiheutuu toissijaisista viiveistä. Lisäksi on huomioitava, että tilanteissa, joissa ensisijaisten viiveiden määrä on keskimääräistä suurempi, toissijaisten viiveiden suhteellinen osuus kasvaa entisestään. Sekä ensisijaisten viiveiden syntymistä että niiden ketjuuntumista voidaan kuitenkin torjua erilaisin keinoin.

2.3 Häiriöherkkyyttä vähentävät toimet

Edellä kuvattua rautatiejärjestelmän herkkyyttä häiriöille voidaan vähentää monin keinoin; sekä poistamalla rataverkkoon, junakalustoon ja henkilöstöön liittyviä ensisijaisten viiveiden aiheuttajia että vähentämällä viiveiden ketjuuntumisilmiön todennäköisyyttä. Nämä toimet voivat olla luonteeltaan hyvin erityyppisiä erityisesti sen kannalta, mitkä niiden kustannukset ovat ja miten ne vaikuttavat junatarjontaan. Alla on käyty läpi joitakin keskeisiä häiriöherkkyyttä vähentäviä toimia näistä näkökulmista.

Rataverkon kunnossapitoa parantamalla ja varautumistasoa nostamalla voidaan nykyistä paremmin varmistaa se, että junat voivat kulkea myös haastavissa olosuhteissa ja rataverkosta johtuvien ensisijaisten viiveiden määrä vähenee. Tämä kuitenkin voi edellyttää uuden kunnossapitokaluston hankkimista ja kunnossapito-henkilöstön lisäämistä, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia. Vastaavasti olemassa olevan rataverkon teknisten laitteiden kehittäminen paremmin erilaisia poikkeuksellisia olosuhteita sietäviksi vähentäisi ensisijaisia häiriöitä, mutta aiheuttaisi merkittäviä kustannuksia. Viiveiden ketjuuntumisen todennäköisyyttä puolestaan vähentäisi uusien raiteiden rakentaminen, esimerkiksi ruuhkaisien yksiraiteisten osuukien muuttaminen kaksiraiteisiksi. Tällöin kyseessä on kuitenkin kymmenien tai jopa satojen miljoonien eurojen investoinnit.

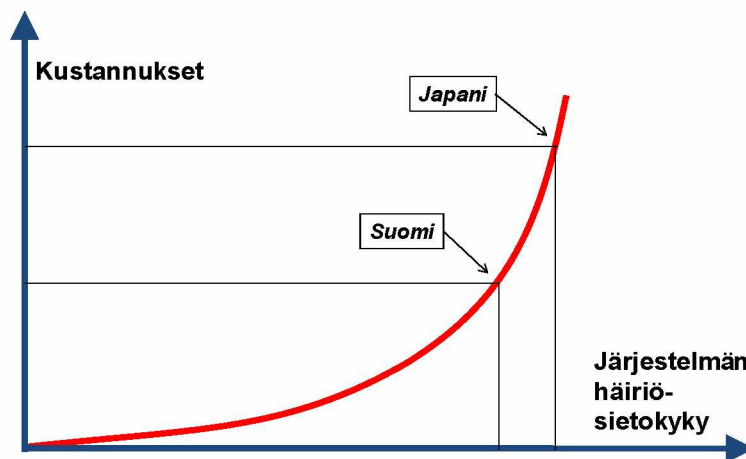
Vastaavasti **junakaluston** kunnossapitoa ja varautumistasoa voidaan parantaa, jolloin kalustoon liittyviä ensisijaisia häiriöitä saadaan vähennettyä. Myös tämä toimenpide vaatii lisää resursseja ja aiheuttaa siten merkittäviä lisäkustannuksia. Lisäksi kaluston kunnossapidon merkittävä parantaminen edellyttää pääsääntöisesti lisää huoltotiloja, jolloin kyse on jo kymmenien miljoonien eurojen investoinneista. Vastaavansuuruiset summat olisivat kyseessä myös silloin, jos junakalustoa hankittaisiin "varalle". Näin ollen varakaluston hankinta ei yleensä tule kyseeseen. Kalustosta johtuvaa viiveiden ketjuuntumista voidaan ehkäistä poistamalla erilaisia riippuvuussuhteita mahdollisuuksien mukaan. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi siten, että tiettyjä resursseja käytetään vain tietyillä rataosilla, jolloin yhden rataosan ongelmat eivät heijastu muille rataosille. Tämä kuitenkin heikentää kaluston käytön tehokkuutta.

Myös **junahenkilöstön** käyttöä kehittämällä voidaan vähentää viiveiden ketjuuntumista. Käytännössä tämä tarkoittaisi esimerkiksi sitä, että henkilöstö toimisi työvuorollaan vain tietyllä rataosuudella. Myös tämä toimenpide pääsääntöisesti heikentää henkilöstön käytön tehokkuutta ainakin jonkin verran, jolloin henkilökuntaa tulisi palkata nykyistä enemmän. Toinen vaihtoehto on henkilöstöön liittyvän varautumistason nostaminen erilaisia poikkeustilanteita silmällä pitäen. Myös tämä toimenpide edellyttäisi lisärekrytointeja.

Häiriöherkkyyttä voi vähentää myös **aikataulurakennetta** muuttamalla ja **junatarjontaa** vähentämällä tai siirtämällä. Aikataulurakennetta voidaan kehittää paremmin häiriöitä sietäväksi esimerkiksi siten, että kriittisiin vaihtoyhteyksiin lisätään lisää pelivaraa, poistetaan vakioaikataulujärjestelmä tai siirretään erinopeuksiset junat mahdollisuuksien mukaan eri raiteille. Käytännössä tämänkaltaiset toimenpiteet vähentäisivät junatarjontaa ja heikentäisivät vaihtoyhteyksiä junasta toiseen. Myös vuorojen siirtäminen ruuhka-ajalta hiljaisemmille tunneille olisi tehokas tapa vähentää ongelmia. Se kuitenkin tarkoittaisi palvelun merkittävää huonontamista.

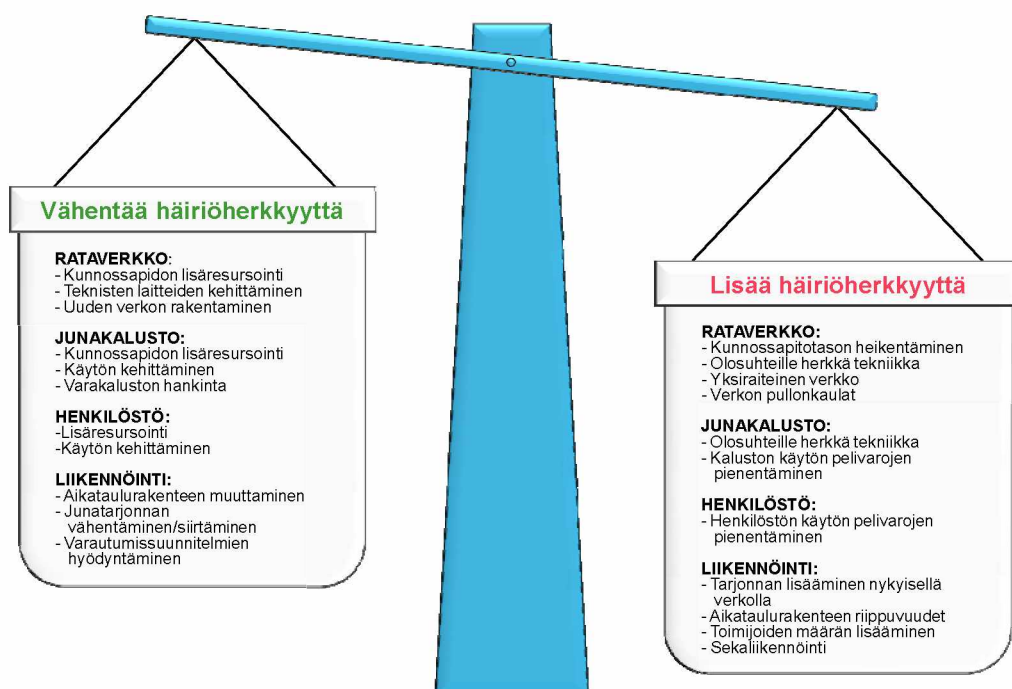
Tärkeä tapa varautua laajamittaisiin liikennehäiriöihin on erilaisten **varautumissuunnitelmien** laatiminen. Varautumissuunnitelmissa määritellään, miten erilaisissa häiriötilanteissa karsitaan ja ohjataan liikennettä, jotta järjestelmä ei lamautuisi. Varautumissuunnitelmien hyödyntäminen siis ehkäisee viiveiden ketjuuntumista laajamittaisissa häiriötilanteissa. Niiden hyvänä puolena on, ettei niiden laatiminen aiheuta merkittäviä kustannuksia, eivätkä ne edellytä tarjonnan heikentämistä kuin vasta sitten, kun ne otetaan käyttöön. Haasteena varautumissuunnitelmissa on se, että laajalla rataverkolla mahdollisten ongelmien kirjo on laaja, joten myös suunnitelmia pitäisi laatia useita. Tämä ei ole helppo tehtävä, sillä täydellinen varautumissuunnitelma pitää sisällään uusien aikataulujen lisäksi myös esimerkiksi muuttuneet kalusto- ja henkilöstöressurssien sekä raiteiston käyttösuunnitelmat. Varautumissuunnitelmia on käsitelty tarkemmin seuraavassa alaluvussa.

Edellä mainitut häiriöherkkyyttä vähentävät toimet nostavat esille ainakin kaksi suurta kysymystä. Ensiksi junatarjonnan vähentäminen olisi tehokas keino vähentää järjestelmän herkkyyttä häiriöille (Kuva 7). Se kuitenkin heikentäisi matkustajien palvelutasoa ja liikenneoitoajan toiminnan kannattavuutta. Näin ollen tämän keinon laaja käyttäminen tuskin tulee kyseeseen. Toiseksi: merkittävimmät häiriöherkkyyttä vähentävät tekijät aiheuttavat merkittäviä kustannuksia. Toisin sanoen mitä enemmän järjestelmän halutaan sietävän häiriöitä, sitä enemmän se maksaa (Kuva 9).



Kuva 9. Järjestelmän häiriösietoisuuden kehittäminen maksaa. Täysin haavoittumaton järjestelmä on mahdoton toteuttaa: kustannukset kasvaisivat äärettömäksi. Mikä on paras kompromissi? Esimerkiksi Japanissa, jossa täsmällisyys on maailman huippuluokkaa, järjestelmän häiriösietoisuuteen on panostettu huomattavasti enemmän kuin Suomessa.

Kuinka häiriösietoisesta järjestelmästä olemme valmiita maksamaan? Esimerkiksi varakaluston hankkiminen maksaisi kymmeniä miljoonia euroja, vaikkei siitä olisi normaalissa tilanteessa juurikaan hyötyä. Vastaavasti rataverkon kunnossapitotason nostaminen lisäisi merkittävästi kustannuksia. Asiassa joudutaan tekemään väistämättä jonkinlainen kompromissi. Seuraavassa kuvassa (Kuva 10) on tarkasteltu tekijöitä, jotka lisäävät järjestelmän herkkyttä häiriöille, ja tekijöitä, jotka vähentävät häiriöherkkyttä.



Kuva 10. Järjestelmän häiriöherkkyttä vähentävien toimien haittana ovat korkeat kustannukset ja se, että ne saattavat jopa heikentää palvelutasoa normaalitilanteessa (jos esim. vähennetään vuoroja). Niinpä kompromissi on välttämätön.

Erialaisten ongelmien jälkeen yleinen mielipide on se, että järjestelmän tulisi olla häiriösietoisempi ja siitä ollaan valmiita maksamaan. Sen sijaan hyvin sujuneen jakson jälkeen halu maksaa ”turhasta” varautumisesta ei välttämättä ole enää niin suuri. Näin oli myös ennen tätä talvea: esimerkiksi ratojen kunnossapitosopimuksissa ei ollut varauduttu siihen, että talvi olisi merkittävästi haastavampi kuin aiempina vuosina.

2.4 Häiriöiden hallinta

Rautatieliikennejärjestelmässä esiintyy häiriöitä. Siksi tarvitaan keinoja, joiden avulla häiriöiden seuraukset saadaan minimoitua. Häiriöistä voidaan toipua ennalta määriteltyjen häiriönhallinnan toimintamallien mukaisesti tai optimoimalla erikseen jokainen yksittäinen häiriötilanne. Häiriönhallinnan keinoista osa soveltuu pienempiin häiriötilanteisiin, esimerkiksi yksittäisen junan rikkoutumiseen, jälkimmäinen suurempiin, kuten Suomen 2009–2010 talven tilanteeseen. Osa keinoista puolestaan keskittyy häiriön syyn poistamiseen, osa taas sen vaikutusten minimointiin. Riippuu paljolti tilanteesta, minkälaisia menetelmiä häiriöiden hallitsemiseen voi ja kannattaa käyttää. Esimerkiksi Suomen rataverkon yksiraiteisuus aiheuttaa sen, että monet muissa maissa käytössä olevat keinot – esimerkiksi vaihtoehtoisten reittien hyödyntäminen – eivät sovellu tänne.

Varsinaisen tilanteen aikana häiriöstä toipumisesta vastaavat yhteistyössä eri operatiiviset toimijat, kuten liikenteenohjaus ja liikennöitsijän kuljetushallinta. Nämä tahot pystyvät tietyn toimenpitein vähentämään häiriöiden kestoa ja laajuutta. Tällöin käytetään yleensä ensin aikataulujen sisältämä pelivara, minkä jälkeen aikatauluja tiivistetään mahdollisuuksien mukaan. Laajamittaisissa häiriötilanteissa pelkät yksittäiset aikataulumuutokset eivät riitä, vaan tarjontaa on supistettava jollakin tavoin. Tällöin liikennöitsijän rooli kasvaa, kun se tekee päätöksiä siitä, mitä junia ajetaan tai mikä on junien tärkeysjärjestys. Mitä suurempi häiriö on kyseessä, sitä enemmän sen hallintaan saamisesta yleensä seuraa kustannuksia.

Alla on tarkasteltu joitakin keskeisiä häiriönhallinnan toimia edellä mainituista näkökulmista.

Rataverkosta johtuvien yksittäisten häiriöiden kohdalla pyritään vika luonnollisesti korjaamaan mahdollisimman pian, jotta häiriön aiheuttaja saadaan poistettua. Mikäli ongelma on laajempi – esimerkiksi suuren lumimäärän tukkimat vaihteet – rataverkon kunnossapitoa pyritään tehostamaan kyseisellä alueella. Näistä molemmista luonnollisesti aiheutuu merkittäviä kustannuksia. Lisäksi ne edellyttävät, että käytössä on tarvittavat resurssit, esimerkiksi riittävä lumenpuhdistuskalusto.

Vastaavasti **junakalustoon** liittyvät suuret, luonnonolosuhteista johtuvat ongelmat vaativat, että junakaluston kunnossapitoa tehostetaan merkittävästi. Tämä puolestaan edellyttää, että kaluston kunnossapitoon on varattu riittävästi resursseja. Sen sijaan varakaluston hankkiminen laajamittaisten ongelmien varalta ei ole realistinen vaihtoehto, sillä se maksaisi kymmeniä miljoonia euroja. Yksittäisissä kalustorikoissa toimenpiteenä on yleensä matkustajien siirtäminen seuraavaan junaan tai korvaavan linja-autokuljetuksen järjestäminen.

Junahenkilöstö voi omalla toiminnallaan merkittävästi vähentää viiveitä ja niiden vaikutuksia varsinkin pienemmissä häiriötilanteissa. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi

kaluston pienien vikojen korjaaminen, pysähdysten venymisen estäminen ja matkustajien informointi muuttuneista suunnitelmista. Laajemmissa häiriötilanteissa, joissa henkilöstöä ei enää voida käyttää suunnitelman mukaisesti, on yleensä turvaututtava ylimääräisten töiden teettämiseen.

Pieniä häiriöitä varten on olemassa useita erilaisia **liikenteenhallinnallisia toimia**, joilla häiriön kerrannaisvaikutukset saadaan hallintaan. Riippuu paljon tilanteesta, kuinka tehokkaita ne ovat. Tällaisia keinoja ovat muun muassa:

- aikataulujen pelivarojen hyödyntäminen (ei juuri hyötyä, jos pelivarat ovat niukat)
- ohittaminen (sovellettavissa huonosti yksiraiteisella verkolla)
- junien kohtaamisten uudelleenjärjestely
- pysähdysten vähentäminen jättämällä asemia väliin (sovellettavissa vain, jos ko. asemille on muuta liikennetarjontaa)
- jatkoyhteyksien katkaiseminen (edellyttää usein korvaavien kuljetuksien järjestämistä)
- pysähtymisaikojen lyhentäminen
- laiturimuutokset asemilla
- junien peruminen kokonaan tai tietyltä rataosalta
- tärkeimpien junien etusijalle asettaminen.

Liikenteenohjaus sekä kalusto- ja henkilöstöressurssien ohjauksesta päättävät tahot voivat edellä mainitun kaltaisilla toimillaan vähentää merkittävästi häiriöiden vaikutuksia. Tämä kuitenkin edellyttää osaavan henkilökunnan lisäksi toimivia järjestelmiä ja eri toimijoiden välistä saumatonta yhteistyötä. Mikäli toimijoita on useita, tulisi heillä kaikilla olla jatkuvasti päivittyvä kuva kokonaistilanteesta. Ilman sitä kokonaisuuden kannalta oikeiden päätösten tekeminen on vaikeaa.

Suurissa häiriötilanteissa yksittäiset liikenteenhallinnalliset toimet eivät riitä järjestelmän toiminnan tasapainottamiseen, vaan ratkaisuna on yleensä liikenteen jonkinlainen karsiminen ja liikenteenohjausperiaatteiden muuttaminen. Yleensä tämä tapahtuu ennalta määritellyn suunnitelman, ts. **varautumissuunnitelman**, mukaisesti. Varautumissuunnitelmia voi olla useita erilaisiin ongelmatilanteisiin, ja ne voivat koskea esimerkiksi vain tiettyä osaa rataverkosta tai tiettyä junatyyppeä. Lisäksi ne ovat yleensä vain suuntaa antavia, toisin sanoen niitä sovelletaan erikseen kulloiseenkin tilanteeseen, koska tilanteet ovat aina erilaisia. Liikenteen vähentämiseen liittyviä varautumissuunnitelmia on kahta päätyyppiä: liikenteen harventaminen ja junien vajauttaminen. Ensimmäisessä junia liikennöidään harvemmin kuin normaalisti. Tämä soveltuu erityisesti tilanteisiin, jossa ongelmat liittyvät rataverkkoon siten, ettei sillä pystytä liikennöimään normaalia määrää junia. Jälkimmäisessä junia ajetaan yhtä paljon kuin normaalisti, mutta niissä on vähemmän vaunuja. Tämä malli soveltuu tilanteisiin, jossa on pula kalustosta.

Matkustajainformaatio on merkittävä osa häiriöiden hallintaa. Poikkeustilanteissa matkustajien tarve tiedolle kasvaa: heille tulisi kertoa niin muuttuneista aikatauluista ja jatkoyhteyksistä kuin laiturimuutoksistakin. Tätä tietoa tarvitaan asemilla, laitureilla, junissa ja mielellään myös ennen matkalle lähtöä. Tällöin on tärkeää, että asema- ja laiturinäyttöjä, kuulutuksia ja mediaa hyödynnetään tiedottamisessa tehokkaasti. Lisäksi asema- ja junahenkilökunnan tulee saada jatkuvasti päivittyvä kuva kokonaistilanteesta, jotta he osaavat opastaa matkustajia. Tämän kokonaiskuvan tuottaminen on kuitenkin haastavaa: laajamittaiset häiriötilanteet ovat usein sellaisia, että tilanteen alussa on erittäin vaikea sanoa, miten tilanne tulee kehittymään ja milloin häiriö on ohi.

3 Talvi 2009–2010 Suomen rautateillä

Tässä luvussa kuvataan talvella 2009–2010 kohdatut ongelmat sekä analysoidaan niiden syitä ja seurausvaikutuksia. Luvun alussa on esitetty yleiskatsaus talven haasteisiin, minkä jälkeen ongelmia on tarkastelu osa-alueittain.

3.1 Historiallisen vaikea talvi

3.1.1 Talven olosuhteet rautateillä

Vuoden 2009–2010 kaltaista talvea ei ole aiemmin ollut nykyisessä mittakaavassa hoidetun rautatieliikenteen aikana. Aikaisempina talvina liikenteessä on ollut viime talveen verrattuna lyhytaikaisia ongelmia, jotka ovat yleensä johtuneet joko runsaasta lumisateesta tai kovasta pakkasesta, mutta harvemmin näiden tekijöiden yhteisvaikutuksesta. Viime talvena nämä molemmat haasteet esiintyivät yhtä aikaa harvinaisen pitkänä aikajaksona. Tilanteen haasteellisuutta korosti se, että liikennemäärät ovat kasvaneet huomattavasti edellisen vaikean talven jälkeen. Etelä-Suomessa talvi oli junakaluston kannalta vaikein yli 40 vuoteen. Ilmatieteen laitoksen mukaan vastaava lumenpaksuus oli Helsingin seudulla edellisen kerran 1970-luvun alussa. Yhtäjaksoinen pakkaskausi alkoi Helsingin seudulla 30. joulukuuta ja kesti 60 vuorokautta. Rautatieliikenteen näkökulmasta pakkaskausi alkoi käytännössä itsenäisyyspäivän jälkeen, sillä joulukuun lopulla lämpötila oli vain hieman nollan yläpuolella, mikä ei vielä estänyt lumen pöllyämistä.

Maantieteellisesti olosuhteet poikkesivat normaalista talvikelistä erityisesti Helsingin seudulla, Tampereen seudulla ja jonkin verran myös länsirannikolla ja Kymenlaaksossa. Myöhästymiset syntyivät valtaosin Riihimäen eteläpuolella. Syitä tähän olivat erityisesti Etelä-Suomen junatiheys, kapasiteetin puute ja Ilmalan varikon ongelmat. Ilmalan varikolla on keskeinen merkitys koko maan junien huollossa ja kokoonpanossa.



Kuva 11. Talven olosuhteet Keravan asemalla 25.2.2010.

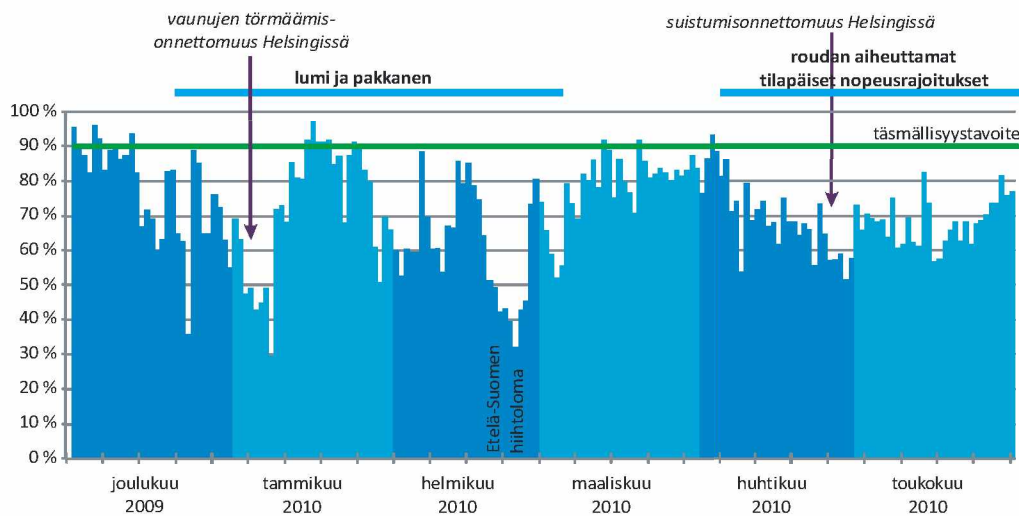
Pääkaupunkiseudulla oli poikkeuksellisen paljon lunta, mikä aiheutti ongelmia joulukuun ensimmäisestä lumipyrystä alkaen, kun lunta ei saatu siirrettyä pois. Suurimmat ongelmat syntyivät Ilmalan ratapihalla; tämä vaikutti etenkin kaukoliikenteeseen. Helsingin ratapihalla oli ongelmia vain lumipyrypäivinä. Tavaraliikenteessä ongelmana oli ennen kaikkea isoille järjestelyratapihoille kertynyt lumi. Tammikuun alun pakkaset Pohjanmaalla ja Kainuussa aiheuttivat kalustoon yksittäisiä ongelmia. Kemissä Isohaaran patosillan ylittämässä oli ajoittain vaikeuksia. Itä-Suomessa ongelmia aiheutui tavaraliikenteessä vaunujen kerääntyessä satamiin. Keväällä junat jäivät myöhään vaikean routatilanteen takia etenkin Pohjois- ja Itä-Suomessa.

3.1.2 Junien täsmällisyys

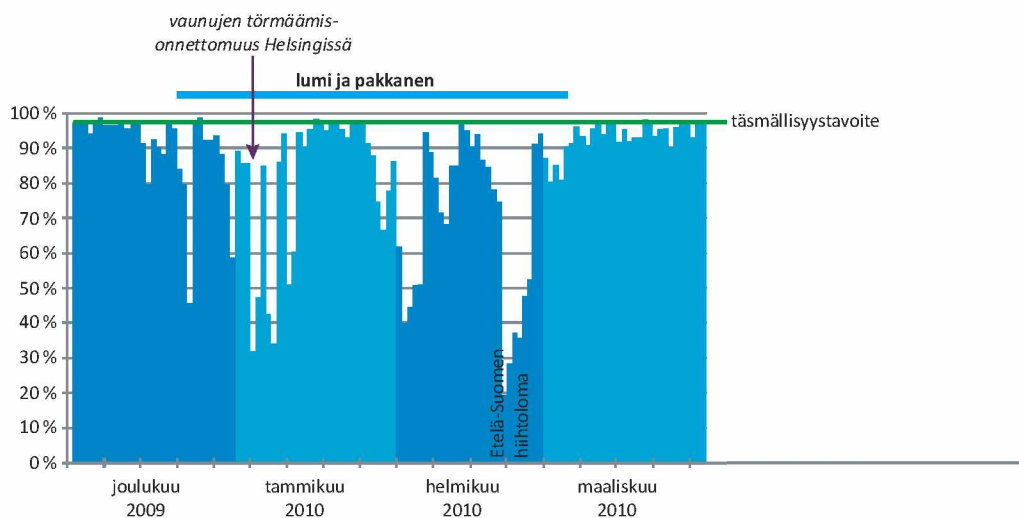
Myöhästymisiä aiheuttaneita tapahtumia oli huomattavasti normaalia enemmän. Myös ajanjaksot, jolloin junat kulkivat myöhässä, olivat normaalia pitempiä. Hyvän täsmällisyyden kaudet hukkuivat kokonaistilanteeseen. Normaalina talvena lumipyrypäivä aiheuttaa häiriöitä yleensä kyseiseksi ja korkeintaan seuraavaksi päiväksi. Kun lunta on paljon, lopulta pienempikin määrä lisää lunta aiheuttaa lisää ongelmia. Vaihteiden toimintaan alkaa tulla ongelmia vasta, kun lunta on satanut melko paljon.

Junien myöhästymisiä aiheuttivat talvella erityisesti lumi ja pakkas ja keväällä roudasta johtuvat tilapäiset nopeusrajoitukset. Joulukuun 22. päivän lumipyryn vaikutukset kestivät pari päivää. Tammikuun alun lumisateet vaikuttivat loppiaisesta tammikuun puoliväliin yhdessä 4. tammikuuta tapahtuneen Helsingin ratapihan vaunujen törmäämisonnettomuuden kanssa. Helmikuun 19.–21. päivien lumimyräkän jäljiltä liikenteen täsmällisyys saatiin hallintaan maaliskuun alussa. Runsaiden pakkasten ja kevyen lumen seurauksena talven vaikutukset jatkuivat routana kesäkuuhun asti (ks. luku 3.1.3). Kevään routaongelmat eivät vaikuttaneet lähiliikenteen täsmällisyyteen.

Joulukuussa henkilökaukoliikenteen täsmällisyys oli 76 prosenttia, tammikuussa 71 prosenttia, helmikuussa 60 prosenttia, maaliskuussa 78 prosenttia sekä huhti- ja toukokuussa 67 prosenttia. Viimeisten noin 10–15 vuoden aikana yksittäisten talvi-kuukausien täsmällisyys on heikoimmillaan ollut 60–80 prosentin tienoilla. Tavara-liikenteen täsmällisyys oli pahimmillaan alle 80 prosenttia. Lähiliikenteessä täsmällisyys oli joulukuussa 89 prosenttia, tammikuussa 80 prosenttia, helmikuussa 68 prosenttia ja maaliskuussa 93 prosenttia. Rautatieliikenteen täsmällisyys oli viime talvena tavoitteiden mukaista henkilökaukoliikenteessä vain 14 päivänä ja lähiliikenteessä 10 päivänä (Kuva 12 ja Kuva 13). Toukokuussa yli 65 prosenttia kaukoliikenteen junien ensisijaisista myöhästymisminuuteista johtui routavaurioista.



Kuva 12. Henkilökaukoliikenteen junien päivätäsmällisyys joulukuusta 2009 toukokuuhun 2010. Perutut junat eivät sisälly lukuihin. Myöhästymisiä aiheuttivat talvella erityisesti lumi ja pakkanen ja keväällä roudasta johtuvat tilapäiset nopeusrajoitukset.



Kuva 13. Lähiliikenteen junien päivätäsmällisyys joulukuusta 2009 maaliskuuhun 2010. Perutut junat sisältyvät myöhästyneisiin juniin. Keskeinen syy talven myöhästymisiin oli lumi ja pakkanen. Kevään routaongelmat eivät käytännössä vaikuttaneet lähiliikenteen täsmällisyyteen.

Vaikka junien täsmällisyys ei ollut tavoitteiden mukaista, junista ajettiin kuitenkin valtaosa. Liikenteellisesti vaikeimpina päivinäkin ajettiin lähes 1400 junaa eli noin 85 prosenttia kaikesta liikenteestä. Kaukoliikenteessä ajettiin tällöin noin 95 prosenttia ja lähiliikenteessä lähes 80 prosenttia junista (Taulukko 1). Viime talvena liikennettä jouduttiin talviongelmien vuoksi suunnitelmallisesti supistamaan kaukoliikenteessä viitenä päivänä ja lähiliikenteessä 14 päivänä.

Taulukko 1. Päivittäin ajettujen junien määrä normaalina arkivuorokautena ja viime talven liikenteellisesti vaikeimpina päivinä. Kaukoliikenteessä liikennettä supistettiin suunnitelmallisesti viitenä päivänä ja lähiliikenteessä 14 päivänä.

	normaali arkivuorokausi	viime talven liikenteellisesti vaikeimmat päivät	
	junaa/vrk	junaa/vrk	ajettuja junia suhteessa normaali- liikenteeseen
lähiliikenne	892	noin 700	noin 78 %
kaukoliikenne	305	294	96 %
tavaraliikenne	noin 450	noin 400	noin 90 %
yhteensä	noin 1650	lähes 1400	noin 85 %

3.1.3 Kevään routatilanne

Runsaiden pakkasten ja kevyen lumen seurauksena talven vaikutukset jatkuivat routana³ kesäkuuhun asti. Rautatieliikenteen turvallisuuden varmistamiseksi suurimpia sallittuja nopeuksia on routivissa kohdissa alennettava. Nämä tilapäiset nopeusrajoitukset aiheuttivat junille pahimmillaan yli tunnin myöhästymisiä ja heikensivät liikenteen täsmällisyyttä koko kevään ja alkukesän ajan.

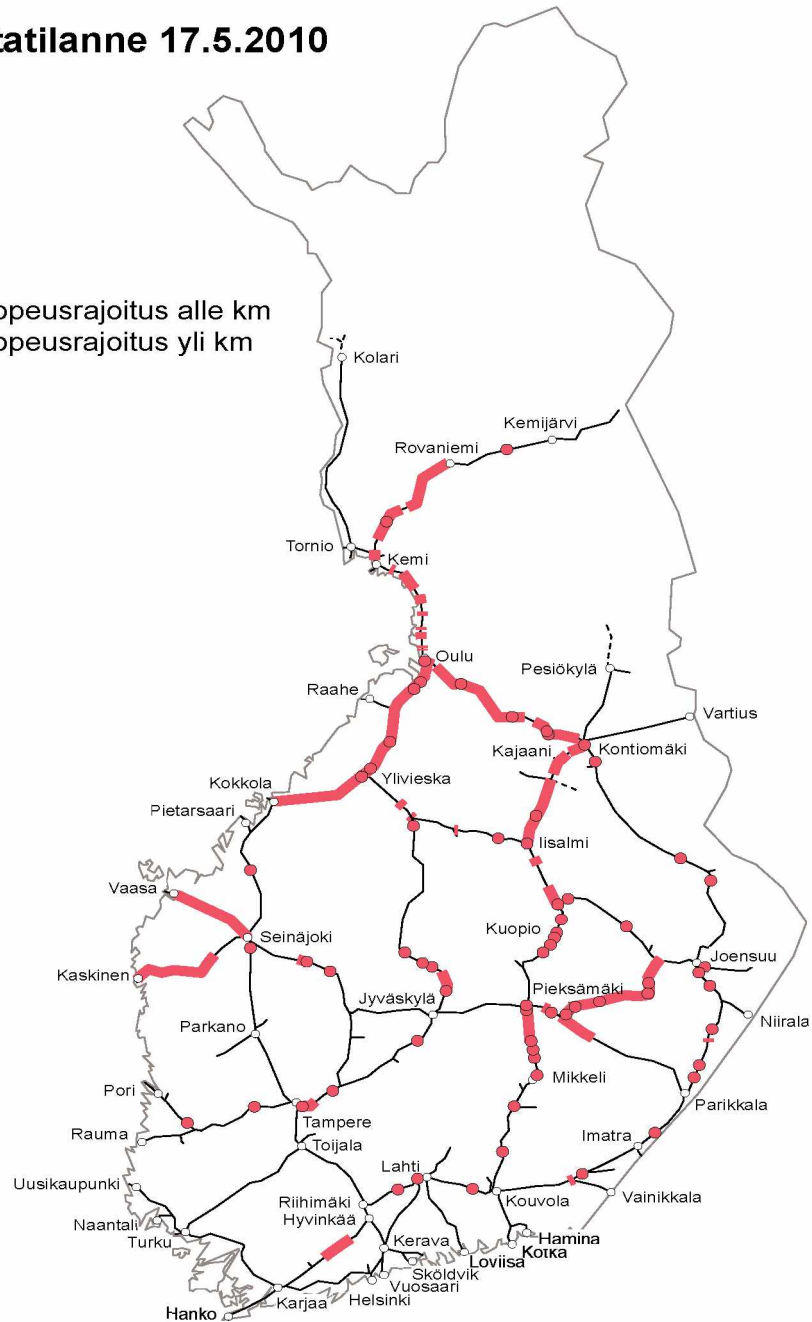
Pohjois-Suomessa lähes kaikki junat ovat olleet myöhässä routavaurioista johtuvien nopeusrajoitusten vuoksi. Routa on vaikuttanut liikenteeseen eniten rataosalla Kokkola–Ylivieska–Oulu. Merkittäviä myöhästymisiä on ollut myös rataosilla Oulu–Kontiomäki, Iisalmi–Kajaani, Kemi–Rovaniemi ja Pieksämäki–Joensuu. Lisäksi junat ovat olleet myöhässä erityisesti rataosilla Seinäjoki–Kokkola ja Oulu–Kemi.

Radan routavaurioista johtuvia nopeusrajoituksia oli enimmillään toukokuussa 976 kilometrin matkalla (Kuva 14). Routatilanne on ollut tätä kevättä vaikeampi viimeksi vuonna 1961. Keväällä 2009 roudasta johtuvia rajoituksia oli vain yhden kilometrin matkalla. Talvella 2003, jolloin routatilanne oli edellisen kerran vaikea, rajoituksia oli 250 kilometriä.

³ Routa on maanpinnan alla olevaa jäätynyttä vettä. Routaongelmia aiheuttaa kerrosrouta: routivissa paikoissa roudan alkaessa sulaa sulanut maakerros pehmenee, kun sulamaton routakerros estää sulaneen veden poistumisen alaspäin. Roudan sulaessa ratapenger pehmenee ja ratapölkkyt ja kiskot siirtyvät paikaltaan. Pehmenevä maakerros on yleensä hienorakeista maalajia, jota kulkeutuu sulaneeseen kerrokseen lisää sade- ja sulamisvesien mukana yläpuolella olevasta sepelikerroksesta.

Routatilanne 17.5.2010

- Nopeusrajoitus alle km
- Nopeusrajoitus yli km



Kuva 14. Suomen rataverkon routatilanne 17.5.2010, jolloin routavaurioista aiheutuneet tilapäiset nopeusrajoitukset olivat laajimmillaan.

3.2 Rataverkon talvikunnossapito

3.2.1 Riittämätön varautuminen

Talvi yllätti rataverkon kunnossapidon. Kohdatunkaltaisiin haastaviin olosuhteisiin ei ollut riittävästi varauduttu, joten runsas lumi pääsi heikentämään rataverkon toimintakykyä merkittävästi. Vaihteisiin kertynyt lumi vaikeutti niiden toimintaa. Lunta oli ajoittain niin paljon, että junia jäi kiinni suorille raiteille myös Helsingin ratapihalla. Lumiongelmia oli erityisesti Ilmalan ratapihalla, Ilmala–Helsinki-välillä sekä lähiliikennealueella yleisesti.

Useat lauhat talvet ja rataverkon kunnossapidon tehokkuusvaatimukset ovat johtaneet siihen, että kunnossapidossa on tingitty varautumisesta viime talven kaltaisiin poikkeuksellisiin pakkas- ja lumioloihin. Toisin sanoen ongelmien alkaessa käytössä ei ollut riittävästi henkilöstö- ja kalustoresursseja. Lisäksi valmiit toimintamallit tällaisen poikkeustilanteen hoitamiseksi puuttuivat.



Kuva 15. *Lumenpoistoa rata-autoon liitetyllä harjakoneella 29.12.2009 Rajamäellä.*

Suurimmat ongelmat aiheutuivat siitä, että Ilmalan ja Helsingin ratapihojen lumenpoistoon alettiin panostaa vasta tammikuussa, kun lunta oli jo kertynyt paljon. Jälkeenpäin tarkasteltuna tähän olisi pitänyt ryhtyä aikaisemmin. Ennen viime talvea Etelä-Suomessa ei ole tarvinnut vuosiin kuljettaa merkittäviä määriä lunta pois ratapihoilta. Nyt esimerkiksi Ilmalasta kuljetettiin loppujen lopuksi pois 10 000 autokuormaa lunta. Helsingin seudulla ei ole riittäviä alueita lumenvarastointiin; nyt lumi jouduttiin varastoimaan tavaraliikenteen seisontaraiteille, ja se saatiin lopullisesti pois vasta kesäkuussa. Myöskään laiturikaukaloiden – kahden laiturin välisten raiteiden – aukipitämiseen ei ole tarvinnut panostaa viime vuosina. Nyt niihin kertynyt lumi ja jää rikkoivat muun muassa junien antureita, kaapeleita ja hydraulikkaletkuja.



Kuva 16. Lumitilanne Rauman ratapihalla 18.2.2010.

Muutamana päivänä lumitöihin valmistautuminen ei vastannut lumisateen määrää, koska säätiedotukset eivät osuneet kohdalleen. Esimerkiksi Etelä-Suomen hiihtolomallähtöpäivä perjantai 19. helmikuuta oli tällainen. Ennusteiden mukaan pahin lumisade oli tulossa vasta myöhemmin viikonloppuna, ja suuremmat henkilöstöresurssit varattiin sen perusteella lauantaille ja sunnuntaille. Rankka lumisade saapui kuitenkin jo perjantaina, eikä Ilmalan ja Helsingin välinen rataverkko pystytty pitämään toimintakunnossa. Lopputuloksena yöjunat myöhästyivät useita tunteja.

Vaihteiden lämmitysvastusten teho ei riittänyt pitämään vaihteita liikennöitävässä kunnossa. Siksi ratapihoilla vaihteita jouduttiin puhdistamaan paljon käsityönä. Koska liikenteen seassa oli ensisijaista taata turvallinen toiminta, kului työhön paljon aikaa.



Kuva 17. Vaihteen puhdistusta lumesta Tampereen ratapihalla harjojen, lapioiden, suuritehoisen puhaltimen ja kaivinkoneen avulla.

3.2.2 Ilmalan lumityöt

Erityisenä ongelma-alueena rataverkon kunnossapidossa oli Ilmalan varikko. Ilmalan varikko on henkilöliikenteen toimivuuden kannalta kriittinen tekijä sekä kaluston huollon että ratapihatoimintojen osalta. Ilmalan toiminnan häiriintyessä junia ei saada lähtemään Helsingistä ajoissa, jolloin koko Suomen liikenne häiriintyy.

Ilmalan ratapiha-alue on laaja, ja siellä työskenteli useita lumityöryhmiä. Haasteena oli lumityön synkronointi muuhun toimintaan ja tiedon saaminen siitä, missä lumityötä milloinkin tarvittiin. Nyt lumitöitä tehtiin myös sellaisilla alueilla, joilla aikaisemmin ei ole ollut tarvetta lumitöille. Ratapihalla on perusparannus käynnissä, mikä osaltaan lisäsi haasteita toiminnassa: kaikille alueille ei alun perin ollut tilattu lumitöitä lainkaan. Toimijoiden välisistä epäselvistä vastuista aiheutui ongelmia muun muassa huoltohallien ovien edustoilla, kun lunta ei saatu siirrettyä riittävän nopeasti pois. Yhteistyö Ilmalan varikon, liikenteenohjauksen ja radan kunnossapidäjän välillä alkoi toimia kunnolla vasta viikosta 9 alkaen.

Ilmalan lumivaikeudet kestivät liian kauan, ja lumityöt pääsivät liian hitaasti käyntiin. Lumitöihin ei saatu kalustoa, kun siihen ei ollut etukäteen varauduttu. Koneet olivat sinänsä tehokkaita, mutta niitä ei ollut riittävästi laajan ratapiha-alueen lumitöiden tehokkaaseen tekemiseen. Ulkopuolisen työvoiman käyttötarvetta ei ajoissa riittävästi tunnistettu.

3.2.3 Lisäresursointi

Jälkikäteen arvioituna kynnys lisäresurssien hankkimiseen oli liian korkealla. Tammi-kuun alusta alkaen Liikennevirasto kuitenkin tilasi kunnossapidajilta lisää lumitöitä, mutta isoja lisäresursseja ei saatu lyhyellä varoitusaajalla heti käyttöön. Tilannetta korjattiin muun muassa siirtämällä Länsi- ja Pohjois-Suomesta kalustoa miehityksineen Etelä- ja Itä-Suomeen. Vasta maaliskuun alussa, viikolla 9, toiminta oli olosuhteiden edellyttämällä tasolla sekä resurssien, työnjohdon että kaluston käytön osalta.

Lisähenkilöstön kokoamisessa Helsingin seudulle toimittiin portaittain. Ensin pääkaupunkiseudulla kunnossapitäjänä toimiva VR-Rata kokosi omat vapaat resurssinsa. Sen jälkeen lainattiin henkilöstöä VR:n muista yksiköistä. Lopuksi käytettiin ulkopuolista vuokrahenkilöstöä. Ratkaisevinta tilanteen hoitamisessa oli, että lumitöihin saatiin suuri määrä VR:n tavaraliikenteen henkilöstöä. Haasteena oli henkilöstön opastus ja käytön hallinta.

Talven aikana tiettyihin ongelma-alueisiin haettiin toimintamalleja muista maista. Tämä tieto osoittautui hyödylliseksi, ja se on sovellettavissa myös tulevina talvina.

3.2.4 Routa

Vaikean talven seurauksena rataverkko kärsii laajamittaisista routavaurioista, joiden vaikutukset liikenteelle ovat erittäin merkittävät. Routavaurioiden vuoksi nopeusrajoituksia on jouduttu kevään aikana asettamaan lähes 1000 kilometrin matkalle, jotta liikennöinnin turvallisuus on voitu taata.

Kevään ja kesän aikana rataosien kunnossapitäjät ovat tarkkailleet routatilannetta viikoittain. Routavaurioita on ennaltaehkäisty rumpuja ja ojia avaamalla, jotta sulava vesi saadaan virtaamaan ja ratapenkat kuivumaan. Routavaurioita on korjattu muun muassa tuennoin. Varsinaiseen ongelmaan, ratojen routivuuteen, ei kuitenkaan ole juuri voitu vaikuttaa, sillä sen kustannukset olisivat hyvin merkittävät. Onkin huomattava, että kohdatunkaltaisiin routaongelmiin olisi mitenkään voitu nykyisin resurssein varautua.

3.2.5 Todetut kehittämistarpeet

Liikennevirastossa on analysoitu viime talven tilanne. Lähtökohtana on, että ensi talvena varaudutaan pitämään rataverkko liikennöitävässä kunnossa viime talvea vastaavissa olosuhteissa. Tätä varten valmiustasoa nostetaan selvästi ja varautumista poikkeuksellisiin pakkas- ja lumioloihin tarkennetaan. Keskeisiä toimenpiteitä ovat seuraavat:

- Lumitöiden tekemisen vaatimuksia tiukennetaan ja työskentelyä ohjeistetaan tarkemmin. Operatiivisessa toiminnassa edellytetään nykyistä enemmän ennakoivia toimintatapoja muun muassa lumensiirron tarpeen osalta. Samalla henkilöstö koulutetaan uusiin toimintatapoihin.
- Vaihteiden kunnossapidon ja lumitöiden menettelyjä tarkennetaan. Muun muassa vaihteiden lämmitysjärjestelmiä parannetaan ja otetaan käyttöön vaihteiden lumisuoja. Erityisesti tarkennetaan Etelä-Suomen liikenteellisesti kriittisten vaihteiden kunnossapitoa.
- Liikenteenohjauksen ja radan kunnossapitäjien yhteistyön menettelytapoja täsmennetään.

Lisäksi valmiutta parannetaan ensi talveksi toteuttamalla satoja käytännön toimenpiteitä rataverkon eri osissa. Tulevaisuudessa monessa asiassa pystytään toimimaan viime talven kokemusten perusteella. Kuitenkin jatkossakaan ei voida pitää yllä jatkuvaa valmiutta, vaan lumitöihin luodaan menettelytapa, jolla lisäresursseja saadaan tarvittaessa käyttöön. Sinänsä rataverkon kunnossapidon osaamisessa ei ole puutteita, mutta suunnitelmiin sisällytetään toiminta eri vaikeusasteisissa tilanteissa kattaen toimenpiteiden asettamisen tärkeysjärjestykseen.

Toimenpiteet kohdistuvat eri osa-alueisiin ja aiheuttavat investointeja seuraavasti:

- organisaatioon, johtamiseen ja toimintatapoihin kohdistuvat toimenpiteet, jotka eivät vaadi investointeja
- työmenetelmiin kohdistuvat toimenpiteet, jotka saattavat edellyttää pieniä investointeja
- laajoihin resursseihin tai infrastruktuuriin kohdistuvat toimenpiteet, jotka edellyttävät investointeja.

Esimerkkejä ratojen talvikunnossapidon menettelytavoista on haettu Pohjoismaista ja Venäjältä. Norjassa lumitöihin on varauduttu hyvin ja käytössä on tehokas kalusto, mikä on edellyttänyt isoja investointeja. Norjan menetelmillä 70 cm lunta pystytään hoitamaan vaikeuksitta, mutta sen sijaan siellä tyypillinen 2 metrin lumikerros tuottaa jo ongelmia. Pohjoismaiden kokemusten perusteella ensi talvena otetaan käyttöön vaihteiden lumisuojia ja lisätään suojaharjojen käyttöä. Ratapihojen lumitöihin tullaan hankkimaan linkokalustoa, jolla lumi siirretään rautatievaunuun tai kuorma-autoon.

3.3 Junakalusto

3.3.1 Haastava talvi

Talvella on tyypillisesti normaalia enemmän junakaluston vikaantumisia, vaikka syksyllä pyritäänkin tekemään mahdollisimman monet kunnossapitotoimet ennakoon. Vikatyypistä riippuen korjaaminen saattaa viedä kauemmin aikaa kuin huolto-toimille on varattu, jolloin junaa ei saada ajoissa lähtövalmiiksi. Pahimmillaan tämä yhdistyy siihen, että täsmällisyysongelmien vuoksi kalusto saapuu huoltoon jo valmiiksi myöhässä ja sitä joudutaan sulattamaan jäädä ennen huoltotoimenpiteitä, ja että ratapihan vaihtotyöt pitkittyvät hankalien olosuhteiden vuoksi.



Kuva 18. Pölyävä jumi jäädytti junakalustoa siinä määrin, että sulatus- ja kuivatuskapasiteetti loppui kesken.

Viime talven haastavissa olosuhteissa katsottiin ensisijaiseksi, että kalustoa saatiin pidettyä liikenteessä mahdollisimman paljon ja mahdollisimman oikea-aikaisesti, jotta liikennetarjonta pystyttiin pitämään mahdollisimman suurena. Tällöin etusijalle asetettiin turvallisuuden kannalta välttämättömät kunnossapitotoimenpiteet, kun taas tietyistä palvelutasoon vaikuttavista seikoista jouduttiin tinkimään.

Erityisiä ongelma-alueita olivat pölyävän lumen kertyminen alusta- ja telirakenteisiin erityisesti lähiliikenteessä, lähinnä kuurasta johtuvat ongelmat virroittimissa⁴ sekä kovien pakkasten aiheuttamat paineilmalaitteiden ilmapuodot ja niitä seuranneet kompressorivauriot. Palvelutaso-ongelmia aiheutui vajaalla kalustomäärällä liikennöinnistä ja esimerkiksi wc:iden toimimattomuudesta. Kaikki liikennekelpoinen kalusto pyrittiin pitämään liikenteessä palvelutasopuutteista huolimatta. Huoltoihin varatut ajat eivät kuitenkaan riittäneet, ja ennen kaikkea sulatuskapasiteetti loppui kesken. Pahimmillaan huollossa oli yli kaksinkertainen määrä kalustoa verrattuna tilanteeseen, jossa kaikki suunniteltu liikenne olisi mahdollista hoitaa. Kalustopulan vaikutuksia pystyttiin rajaamaan harventamalla liikennettä ja ajamalla lyhyemmillä junilla.

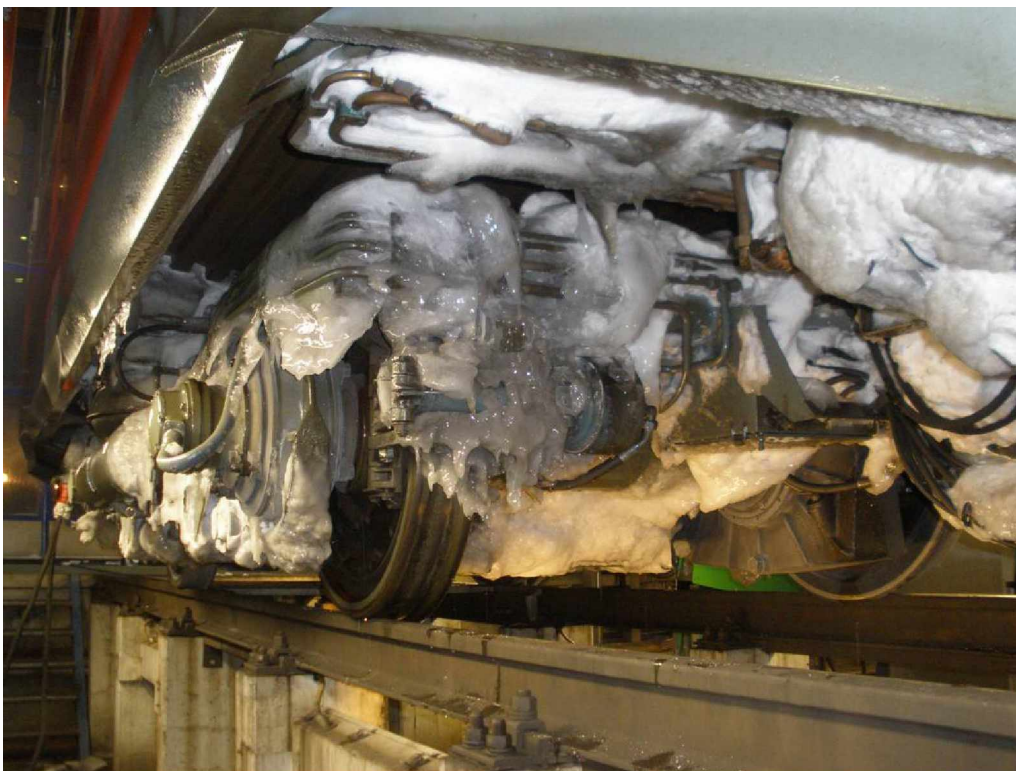
3.3.2 Alustarakenteisiin kertynyt lumi ja jää

Lumen ja jään aiheuttamat ongelmat heikensivät sekä rataverkon että kaluston suorituskykyä, mutta varsinaiseen liikenteen rajoittamiseen jouduttiin turvautumaan nimenomaan kalustosyistä. Junien alustarakenteisiin kerääntyi ja jäätyni tonneittain lunta, mikä esti kaluston käytön. Vaikka sää parani, kalustoa ei saatu riittävän nopeasti sulatettua ja kuivatettua. Ongelmat kasautuivat, mikä edelleen myöhästyi

⁴ Virroitin on sähköveturin katolla oleva laite, joka välittää sähkövirran sähköradan johtimesta veturiin.

liikennettä: kalustovaikeudet lisäsivät vaihtotöiden tarvetta erityisesti Ilmalan varikolla, missä toimintakyky oli jo valmiiksi heikentynyt lumivaikeuksien vuoksi.

Kalustoon kertynyt lumi ja lumen jäätyminen rakenteisiin heikentää kaluston kulkuominaisuuksia. Seurauksena voi olla myös vaunun alla sijaitsevien kiskojarraujen toimimattomuus, jolloin junan on liikennöitävä alennetulla nopeudella, tai jarrujen laahaaminen. Yhden junayksikön sulatus kestää muutamasta tunnista 12 tuntiin. Vanhempi sähköjuna- ja sähköveturikalusto on tietyissä olosuhteissa herkkää kosteudelle, mikä edellyttää erityisen huolellista kuivatusta. Tällöin kalusto voi joutua olemaan pois liikenteestä jopa kaksi vuorokautta. Jää on saatava pois kalustosta myös siksi, että kaluston kunnossapitäjä pääsee huoltamaan junakalustoa. Lumen ja jään sulattamisesta johtuen lähiliikenteen kalustosta oli pahimmillaan pois liikenteestä monta kymmentä prosenttia.



Kuva 19. Lähiliikennejunan alustarakenteisiin jäätynyttä lunta.

Jään sulatuksessa käytettiin vesisulatusta kuumalla vedellä, jotta sulaminen tapahtuisi mahdollisimman nopeasti. Tällöin vaunurungon pitää olla sähkötön; mitään sähkötöitä ei esimerkiksi voi tehdä samanaikaisesti. Rajoittavaksi tekijäksi muodostui hallitilojen vähäisyys. Hallitilan lisääminen auttaisi myös siihen, että junakalusto ylipäänsä pysyisi sulempana talvella.

Jo talvella kokeiltiin erilaisia uusia sulatusmenetelmiä. Junakaluston kunnossapidon asiantuntijat tutustuivat glykolisulatusjärjestelmän toimintaan Norjassa ja vakuutuivat sen toimivuudesta. Tämän perusteella esitettiin glykolisulatuslaitteiston hankintaa myös Suomeen.

3.3.3 Talven muut vaikutukset junakalustoon

Liikennöinnin lähtökohtana on, että junakalustossa ei ole turvallisuutta heikentäviä teknisiä vikoja. Lähiliikennejunien ovissa oli toimintahäiriöitä, kun ovien väliin kertyi lunta ja jäätä. Yksittäisiä junavuoroja jouduttiin tämän takia perumaan. Lähinnä matkustajien palvelutasoon vaikuttaneita ongelmia, kuten wc:iden toimimattomuutta, esiintyi kalustossa yleisesti.

Junan paineilmajärjestelmät saattavat alkaa vuotaa kovalla pakkasella, jolloin ovien toimilaitteissa on ongelmia tai jarrulaitteet eivät toimi. Tämä aiheuttaa häiriöitä liikenteelle, koska turvallisuudesta ei tingitä. Lisäksi, jos painejärjestelmät vuotavat, ei pitkässä junassa veturin kompressorin paineilman tuotto välttämättä riitä, mistä seuraa kompressorin jatkuvaa käyntiä ja kompressorivaurioita.

Sähköradan johtimiin muodostui voimakkaasti kuuraa, mikä kulutti ja rikkoi veturin virroittimia. Lisäksi useiden junien kulkua myöhästyttivät joulu-tammikuussa veturien virroittimien paineilmalaitteiden toimintahäiriöt.



Kuva 20. Vahvasti kuuraiset sähköradan johtimet Talvivaaran-radalla.

Talvioloissa pyörävikojen (ns. lovipyörät) määrä tyypillisesti kasvaa. Syitä tälle on useita, muun muassa jarruongelmista aiheutuneet lukkojarrutukset. Talvella 2009–2010 pyörävikoja esiintyi niin paljon, että sorvikapasiteetti niiden korjaamiseksi loppui kesken. Jatkossa tilannetta helpottaa tältä osin se, että Ilmalan varikolle on tulossa tänä vuonna käyttöön uusi sorvi.

Vaunujen väleihin ja junan perään kertynyt lumi ei aiheuttanut ylivoimaisia ongelmia. Junien perään kertynyt lumi vaikutti lähinnä kulkusuuntaa vaihtavien junien kulkuun: Se aiheutti joissain tapauksissa 10–15 minuutin viiveitä kulkusuunnan vaihtoon, mutta vaikutukset eivät yleensä heijastuneet laajemmalle. Junarunkojen kokoonpano

on melko vakio viikkotasolla, joten vaunujen väleihin mahdollisesti kertynyt lumi ei aiheuttanut ongelmia päivittäisessä toiminnassa.

Tietyt rataverkon lumiongelmat heijastuivat myös kalustoon. Erityisesti laiturikaukaloihin kertynyt lumi ja jää rikkoivat junien antureita, kaapeleita ja hydraulikkalatuja. Toisaalta myös kaluston ongelmat heijastuivat rataverkon toimivuuteen: alustarakenteista putosi jäälohkareita vaihteisiin jumiuttaen ne.

3.3.4 Todetut kehittämistarpeet

VR:n junakaluston kunnossapito on tehnyt kalustolajikohtaisen analyysin talven tilanteesta. Siinä on kuvattu, miksi ongelmia aiheutui, mitä ne olivat ja miten toimenpiteitä tulisi priorisoida. Näkökulmina ovat olleet itse kalusto, toimintatavat sekä kaluston kunnossapidon tilat ja välineet. Ehdotetut korjaustoimet ovat esimerkiksi laitteiden siirtoja lämpimään tilaan ja komponenttien vaihtamista.

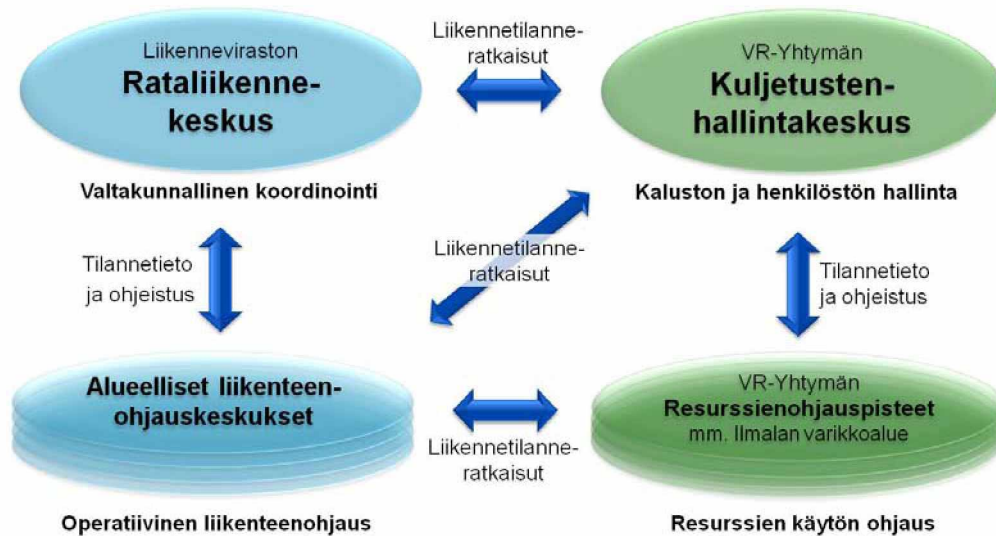
Junakaluston osalta on varmistettava mahdollisimman hyvä talveen varautuminen muun muassa ennakkohuolloin. Myös siihen varaudutaan, että poikkeustilanteissa kalustoa saadaan pidettyä riittävästi liikenteessä ja että kaluston kunnossapito ja liikennöinti on yhteensovitettu mahdollisimman hyvin. Joitakin huoltotoimia on mahdollista tehdä asemien laituriraitteilla ilman että kalustoa tarvitsee siirtää varikolle tai korjaamolle.

Jos rakennetaan lisää hallitilaa ja sekä hankitaan glykolisulatuslaitteistot, junakalusto pystytään sekä pitämään sulempana että sulattamaan nopeammin. Tällöin jää myös enemmän aikaa varsinaisiin kaluston kunnossapitotöihin.

3.4 Liikenteenhallinta

3.4.1 Eri toimijoiden roolit ja yhteistyö

Talven pahimmat ongelmat keskittyivät pääkaupunkiseudulle: Ilmalan varikolle, Helsingin ratapihalle ja näiden väliseen liikenteeseen. Myös liikenteenhallinnan osalta näillä alueilla oli eniten haasteita. Keskeisiä toimijoita liikenteenhoidon ja tiedonkulun kannalta pääkaupunkiseudulla ovat Helsingin alueellinen liikenteenohjauskeskus, VR:n kuljetustenhallintakeskus, Liikenneviraston Rataliikennekeskus ja Ilmalan varikon resurssienohjauspiste (Kuva 21).



Kuva 21. Rautateiden liikenteenhallinnan keskeiset toimijat.

Ratapihan liikennöinnin hallinta Ilmalan varikon ja Helsingin ratapihan välillä oli pullonkaula, samoin siihen liittyvät välineet. VR:n kuljetushallintakeskuksella ei ole ollut työkaluja saada tietoa Helsingin ratapihan tilanteesta päätöksenteon tueksi esimerkiksi junien priorisointiin. Liikenteenohjaus puolestaan toteuttaa liikenteen suunnitelmaa, eikä sen tehtäviin kuulu päättää esimerkiksi sitä, jätetäänkö jokin vuoro ajamatta. Kun kysymys on kokonaisuudesta, liikenteen hallinta ja liikenteessä tapahtuvat muutokset heijastuvat junakaluston ja henkilöstön käytönohjaukseen.

Ongelmat eri toimijoiden välisessä tiedonkulussa lisäsivät talviongelmien seurauksena vaikutuksia. Asioiden priorisointi ei toiminut parhaalla mahdollisella tavalla, jolloin ongelmat ketjuuntuivat. Tilannetietoa ei myöskään pystytty välittämään matkustajainformaatiota antaville tahoille.

3.4.2 Ratojen välityskyky, junatarjonta ja aikataulut

Suomen rataverkon käyttöaste on useilla alueilla hyvin korkea, toisin sanoen junia liikennöidään paljon ratojen välityskykyyn nähden. Rautatieliikennöitsijän pyrkimyksenä on tarjota mahdollisimman paljon matkustaja- ja kuljetuskapasiteettia ja pitää kalusto liikkeellä. Vuonna 2006 Lahden oikoradan myötä VR otti henkilöliikenteessä käyttöön uuden tuotantojärjestelmän (Uusi Juna-aika), jolla lisättiin junatarjontaa ja parannettiin palvelutasoa. Järjestelmä on toiminut hyvin, ja sen myötä rautateille on tullut paljon uusia matkustajia. Tuotantoprosessi on kuitenkin melko haastava, mikä kävi ilmi viime talven todella vaativissa olosuhteissa. Junavuorojen suuri määrä ja junien nopeat käännöt asemilla ja varikoilla vaikuttavat häiriötilanteissa helposti täsmällisyyteen ja häiriöt kertautuvat. Lisäksi vakioaikataulujärjestelmässä yksittäisten junien aikatauluihin vaikuttaminen on mahdollista vain rajoitetusti.

Edellä mainitut liikennöintiin liittyvät seikat yhdistettynä Suomen rataverkon tiettyihin ominaispiirteisiin ja puutteisiin aiheuttavat sen, että häiriötilanteissa viiveet ketjuuntuvat helposti laajalle alueelle. Rataverkon yksiraiteisten osuuksien suuri määrä lisää huomattavasti viiveiden ketjuuntumista mahdollisissa häiriötilanteissa: yhden junan myöhästyessä muutkin samaa rataosaa käyttävät junat myöhästyvät. Esimerkiksi Pohjanmaan rata ja Tampere–Jyväskylä-osuus ovat välityskykynsä ääriarajoilla, ja niillä viiveiden ketjuuntumista tapahtuu paljon. Myös kaksi- ja

useampiraiteisilla osuuksilla käyttöaste on suuri. Erityisesti **pääradalla Helsinki-Riihimäki-välillä** on ruuhka-aikoina niin paljon liikennettä, että jo yhden junan epätasällinen liikennöinti aiheuttaa heijastusvaikutuksia. Ongelmaa pahentaa se, että osuudella – kuten lähes koko Suomessa – on käytössä sekaliikennemalli, jossa samalla verkolla liikennöidään sekä kauko- että lähiliikenteen junia sekä myös tavarajunia.

Yksi Suomen rataverkon suurimmista pullonkaloista on **Helsingin päärautatie-asema ratapihoineen**. Helsingin ratapihan käyttöaste on kansainvälisten suoritusarvojen ääriarjoilla. Käyttöasteen ja häiriöherkkyyden välillä on aina tehtävä kompromissi (Kuva 7). Nykyisillä liikennemäärillä Helsingin liikenne on jo hyvin herkkä häiriöille: vähänkään isommat häiriöt kertaantuvat sotkien ratapihan suunnitellun raiteiden käytön ja heijastuen takaisin rataverkolle, jopa koko Suomeen.

Helsingin ratapihan välityskykyyn vaikuttavat ja sitä heikentävät muun muassa seuraavat tekijät.

- Kyseessä on ns. pääteratapiha, jossa kaikkien junien kulkusuunta vaihtuu, mikä vie aikaa.
- Ratapiha on rakennettu vähitellen, joten sitä ei ole suunniteltu nykyiselle liikenteelle.
- Laituriraiteiden vähäinen määrä: ruuhka-aikaan raiteet ovat täynnä.
- Vähäiset joustomahdollisuudet: vaihdeyhteydet raiteiden välillä ovat puutteelliset ja osa laitureista on niin lyhyitä, että tietyt junat voidaan ohjata vain tietyille raiteille.

Yksi Helsingin välityskykyyn vaikuttava tekijä, jota on harvemmin julkisuudessa käsitelty, on **Helsingin ja Ilmalan varikon välisen liikenteen sujuvuus**. Suuri osa Helsinkiin saapuneista junista ajetaan Ilmalan varikolle joko huoltoon tai odottamaan seuraavaa käyttöä, ja vastaavasti suuri osa Helsingistä lähtevistä junista ajetaan asemalle Ilmalasta. Mikäli tämä huoltoliikenne häiriintyy, sekoittaa se myös varsinaista liikennettä, sillä huoltoraiteet risteävät muiden raiteiden kanssa. Lisäksi, mikäli Ilmalan varikolla on viiveitä, vaikuttaa se suoraan myös Helsingistä lähtevien junien täsmällisyyteen. Helsingin ratapiha, Ilmalan varikko ja niiden välinen liikenne muodostavat siis erittäin kriittisen kokonaisuuden Suomen rautatieliikennejärjestelmän kannalta.

Edellä mainitut Suomen rautatieliikennejärjestelmän haasteet, suuri käyttöaste ja rataverkon tietyt pullonkaulat, näkyivät talvella 2009–2010 siten, että viiveet ketjuuntuivat laajasti. Esimerkiksi Helsingin ratapihan, Ilmalan varikon ja niiden välisen liikenteen ongelmat heijastuivat tiettyinä päivinä koko Suomeen. Teoriassa ongelma olisi jatkossa ratkaistavissa siten, että haastavana talviaikana vähennettäisiin junatarjontaa ja siten verkon käyttöastetta. Tällöin pelivarjoja olisi enemmän, eivätkä häiriöiden vaikutukset olisi niin laajoja. Tällaisiin ”talviaikatauluihin” liittyisi kuitenkin monia haasteita. Niiden käytöstä tulisi ilmoittaa hyvissä ajoin etukäteen, vaikka ei ole ennustettavissa, milloin talvi alkaa ja loppuu, ja missä kohtaa talvea olosuhteet ovat vaikeat. Jos talvi on liikenteellisesti helppo, talviaikataulut olisi otettu käyttöön turhaan. Samalla olisi turhaan heikennetty asiakaspalvelua merkittävästi: talviaikataulujen aikana junavuoroja olisi vähemmän ja matka-ajat olisivat pitempiä, mikä väistämättä vähentäisi matkustajamääriä.

3.4.3 Varautumissuunnitelmat

Viime talven ongelmatilanteissa harvennettiin lähiliikenteen liikennetarjontaa yhteensä 14 päivänä. Käytössä ollut supistamissuunnitelma on alun perin tehty käytettäväksi lyhytkestoisissa tilanteissa, kun rataverkko ei ole käytettävissä esimerkiksi liikenteenohjausjärjestelmästä, sähköradasta tai vaihteista johtuvien häiriöiden seurauksena. Aiemmin on riittänyt, että suunnitellaan tarjonta puolen tai yhden vuorokauden tarpeisiin, ja junakaluston, raiteiden ja henkilöstön käyttö suunnitellaan käsityönä. Kun suunnitelmaa nyt jouduttiin toteuttamaan useina päivinä peräkkäin, se sekoitti osittain junakaluston, henkilöstön ja ratojen käytön. Kun suunnitelmaa täydennettiin talven aikana, se alkoi toimia melko hyvin.

Liikenteen harventaminen ei säästänyt junakalustoa niin paljon kuin alun perin ajateltiin; oletuksena on ollut, että vajaatoimivuustilanteessa kalustoa on käytettävissä. Supistamalla liikennettä pärjättiin kuitenkin parikymmentä junayksikköä vähemmällä kalustolla. Tehokkaammin vaikutti junakaluston vajauttaminen, jota tosin alettiin hyödyntää vasta, kun ongelmat olivat kestäneet pitkään. Vajauttamissuunnitelman hyödyntäminen on helppoa, sillä se ei muuta vuorotarjontaa, vaan vain lyhentää junia. Henkilöstökierrot ja raiteistojenkäyttö säilyvät ennallaan.

Talven aikana vahvistui näkemys, että jos rataverkon läpäisykyky häiriintyy, kannattaa supistaa liikennettä, ja jos kaluston käytettävyyks heikkenee, kannattaa ajaa normaaliaikatauluilla lyhyempiä junia sen sijaan, että supistettaisiin junatarjontaa.

3.4.4 Todetut kehittämistarpeet

Keskeisten liikenteenhoidon toimijoiden välistä **rooli- ja tehtäväjakoa** on viime talven kokemusten perusteella edelleen terävöitettävä. Kysymys on paljolti työvälisestä ja siitä, mikä on kunkin tahon tehtävä. Erityisesti Helsingissä ja Ilmalassa ratapihojen liikenteenhallintaa on parannettava, mikä edellyttää VR:n kuljetushallinnan, Ilmalan varikon ja liikenteenohjauksen yhteistyön kehittämistä.

Häiriöherkkyyttä tulisi vähentää ensisijaisesti parantamalla nykyisen verkon **välityskykyä** ja junakaluston käyttövarmuutta siten, että tarjonta voidaan vähintään pitää ennallaan. Tarjonnan vähentäminen nähdään vasta viimeiseksi keinoksi häiriöherkkyyden vähentämisessä. Liikennetarjonnan rakennetta analysoimalla voidaan poistaa joitakin kriittisiä tekijöitä. Samalla myöhästymisketjuja pyritään entistä enemmän katkaisemaan ja kuljettamaan näissä tilanteissa matkustajia korvaavilla kuljetuksilla.

Poikkeuksellisten tilanteiden liikennöintiin tehdään lisää valmiita varautumissuunnitelmia; tarvitaan perussuunnitelmat tiettyihin tilanteisiin. Normaaliarjonnalla ei pystytä rajattomasti vajauttamaan kalustoa, vaan on laadittava vaihtoehtoisia suunnitelmia, joissa sekä supistetaan että vajautetaan liikennettä. Suunnittelutarve kohdistuu eniten lähiliikenteeseen, jossa ajetaan eniten junavuoroja, mutta myös kaukoliikenteen häiriötilanteita varten on tehtävä suunnitelmia.

Talven lisäksi on muitakin poikkeustilanteita, joihin samoja malleja voidaan soveltaa. Suunnitelmat vaativat edelleen tarkentamista ja kriittistä tarkastelua. Kaikki kokemukset on käytettävä hyödyksi. Helsingin ratapihalla 26. huhtikuuta tapahtuneen lähijunan suistumisonnettomuuden jälkeiseen liikennöintiin talven kokemukset olivat tuoneet valmiutta miettiä erilaisia, rohkeitakin ratkaisuja. Käytetty vaihtoehto – kaukoliikenteen pääteaseman siirtäminen Tikkurilaan ja osan lähijunien pääteaseman

siirtäminen Pasilaan – osoittautuivat toimiviksi. Suunnittelussa pitää pohtia myös vaihtoehtoja, joissa junia esimerkiksi käännetään Pasilassa, Tikkurilassa tai Riihimäellä ja pendelöidään näistä Helsinkiin.

Edellä johtamisen yhteydessä käsiteltyä tilannekuvajärjestelmää ollaan kehittämässä, jotta kaikille osapuolille on selvää, miten eri tilanteissa toimitaan. Tilannejohtaminen on haasteellista hajautetussa mallissa, jossa liikennettä hallitaan eri paikoista. Toimiva operaatiokeskus pystyisi hoitamaan myös häiriötilanteiden johtamisen. Erilaisia poikkeustilanteita on päivittäin: kyse voi olla esimerkiksi siitä, että junasta puuttuu kuljettaja tai konduktööri.

3.5 Matkustajainformaatio

3.5.1 Puutteellista informaatiota

Matkustajainformaation tavoitteena on, että matkustaja voi tehdä hyvän matkan silloinkin, kun kaikki ei suju suunnitellusti. Viime talvena rautatieliikenteen asiakkaille ja matkustajille tarjotussa informaatioissa oli vakavia puutteita. Ongelmallista on se, että Etelä-Suomessa käytössä oleva matkustajainformaatiojärjestelmä toimii normaaliliikenteessä ja pienissä häiriötilanteissa hyvin, mutta laajoissa häiriötilanteissa järjestelmä on kankea ja sen ominaisuudet rajoittuneita. VR:n asiakasrajapinnassa oleva henkilökunta puolestaan ei aina saanut reaaliaikaista tilannetietoa tapahtumista. Näin eivät asemien ja junien henkilökunta eikä henkilöliikenteen asiakaspalvelukeskus pystyneet jakamaan asiakkaille päivitettyä tietoa.

Matkustajainformaation näkökulmasta viime talvena oli muutama todellinen ongelmapäivä, jolloin tietoa ei pystytty jakamaan. Suurimmat ongelmat kaukoliikenteessä olivat muutamien yöjunien myöhästymiset, jolloin ei pystytty luotettavasti arvioimaan, milloin juna saadaan siirrettyä Ilmalan varikolta Helsingin päärautatieasemalle ja edelleen lähtemään Helsingistä. Lähiliikenteessä pyrittiin kertomaan etukäteen, millä liikennöintimallilla liikennöidään. Poikkeusaikataulut tulivat myös saataville verkkoon, tosin aluksi ilman väliasemia.



Kuva 22. Poikkeusliikenteen matkustajainformaatiota Pasilan asemalla 12.1.2010, jolloin lähiliikennettä oli suunnitelmallisesti supistettu.

3.5.2 Informaatiojärjestelmät

Tekniset apuvälineet eivät riittävästi tukeneet informaation jakamista poikkeuksellisessa liikennetilanteessa. Muilla toimenpiteillä olisikin pyrittävä vaikuttamaan siihen, että tällaiseen ongelmatilanteeseen ei ajauduta.

Poikkeuksellisesta liikennetilanteesta ei saatu välitettyä informaatiota asemilla oleville matkustajille, kun tietoa ei ollut mahdollista etukäteen syöttää järjestelmiin. Nykyisillä järjestelmillä kuuluttaminen eri asemille manuaalisesti on isossa häiriötilanteessa vie paljon aikaa, ja yksittäisellä asemalla olevan matkustajan kannalta informaatiota tarjotaan hyvin vähän. Lisäksi keskeinen periaate on se, että väärää tietoa ei saa antaa; siksi esimerkiksi laiturinäytöt on nykytilanteessa voitu ottaa pois käytöstä, jos niihin ei ole pystytty päivittämään muuttuneiden olosuhteiden mukaista tietoa.

3.5.3 Todetut kehittämistarpeet

Matkustajainformaatio oli häiriötilanteissa epätydyttävää. Ongelma on tiedostettu ja tunnistettu, ja siihen liittyvät selvitystyöt ovat käynnissä. Jo nykyäänkin sekä radanpitäjä että rautatieoperaattori pyrkivät tiedottamaan asioista mahdollisimman hyvin.

Matkustajainformaation suurimmat tekniset ongelmat ratkaisee matkustajainformaatio- ja kuulutusjärjestelmä (MIKU), joka ei viime talvena vielä ollut Etelä-Suomessa käytössä. Monikäyttöinen järjestelmä kattaa noin 180 henkilöliikenneasemaa ja sen avulla ohjataan näyttölaitteita sekä hallitaan automaattiset, manuaaliset ja mikrofoniin annettavat kuulutukset. Järjestelmä parantaa matkustajainformaation tasoa ja takaa ajantasaisen tiedon myös häiriötilanteissa. Uusi järjestelmä helpottaa merkittävästi myös matkustajainformaatiota antavien henkilöi-

den tehtävien hoitoa. Uusi matkustajainformaatio- ja kuulutusjärjestelmä saadaan täydessä laajuudessaan käyttöön ensi syksyyn mennessä.

Järjestelmät sinänsä eivät ratkaise kaikkia tiedonvälityksen ongelmia, etenkin poikkeustilanteissa. Jonkun täytyy myös tietää, mikä tilanne on juuri sillä hetkellä ja mitä tulee tapahtumaan. Jotta tietoa olisi, tarvitaan tarkka suunnitelma prosessista, kuten junakaluston liikkeistä, ja eri toimijoilla pääsy näkemään tilanne. Tiedon hallinta ja välittäminen ovat siis keskeisessä roolissa. Toimijoiden on harkittava myös uuden tilannekuvajärjestelmän tarvetta.

Kun junakalustoon tulee paikannuslaitteet, on mahdollista tarjota palveluja, joiden avulla matkalle lähtevä voi myös itse hakea tiedon. Tällaista palvelua voidaan käyttää myös tilannekuvan välittämiseen omalle henkilökunnalle. Junien seurantajärjestelmän (JUSE) ongelmana on, että laajoissa poikkeustilanteissa ennakoivia tietoja ei ehditä päivittää järjestelmään.

Nykyiset tekniset ratkaisut mahdollistavat informaation antamisen junaan sen ulkopuolelta. Tulevaisuudessa junissa informaatiota eivät enää välttämättä anna konduktööri ja kuljettaja. Matkustajainformaatio voitaisiin antaa operaatiokeskuksesta, jossa nähdään jatkuvasti kokonaistilanne. Tieto olisi tällöin täsmällisempää.

3.6 Johtaminen

3.6.1 Yhteinen johtoryhmä

Viime talvena tiedonkulku toimi johtotasolla, eikä siinä ollut viiveitä. Tilannetta auttoi päivittäin kokoontunut ns. ryhtiryhmä, johon kuului VR-konsernin johto ja Liikenneviraston edustajia. Tällöin pystyttiin kerralla, saman pöydän ääressä sopimaan toimintalinjoista. Isojakin päätöksiä voitiin tehdä välittömästi ilman että niitä olisi tarvinnut enää erikseen hyväksyttää. Päätöksentekoon tuli näin nopeutta ja ennakoivuutta.

Alan toimijoiden yhteistoiminta onkin välttämätöntä poikkeustilanteissa. Yhteistoiminta VR:n ja Liikenneviraston kesken toimi viime talven kokemusten perusteella hyvin. Muodostui näkemys siitä, että rautatieliikenteen poikkeustilanteissa tarvitaan tällainen yhteinen johtoryhmä, jossa on eri tahojen edustus, vaikka kukin taho päättääkin toimivaltansa mukaisista asioista.

3.6.2 Tilanteen hallinta ja johtaminen

Operatiivisessa toiminnassa oli paljon tiedonkulun ongelmia, kun liikennöinnin suunnitelmia jouduttiin muuttamaan nopealla rytmillä. Haasteena oli, miten viestiä noudatettavista käytännöistä eri osapuolille tilanteessa, kun varsinainen tuotanto-suunnitelma ei pätenyt. Suurin haaste on, että poikkeustilanteiden hoitamisessa koko ketju toimii: sisäisen tiedotus toimii ja viestit kulkevat niille ihmisille, joille tietoa täytyy välittää, ihmiset on opastettu ja ohjattu toimimaan poikkeustilanteissa ja tiedotus saadaan nopeasti toimimaan.

3.6.3 Todetut kehittämistarpeet

Kehittämistarpeiden osalta kysymys on pohjimmiltaan neljästä asiasta:

- ennakkovarautuminen
- ennakkosuunnitelmat
- toiminnan johtaminen
- organisaation toiminta.

Tilanteen hallinnan ja johtamisen tavoitteena on eri toimijoiden yhteentoimivuus ja mahdollisimman hyvä tiedonkulku. Viime talven kaltaisessa poikkeustilanteessa pitäisi olla ennakkoon määriteltynä, miten toimitaan, ja sitten toimia tehtyjen päätösten mukaan. Tämä poikkeustilanteiden johtamismalli on ennakkoon kuvattava, ihmisten tehtävät on määritettävä ja ihmiset on koulutettava.

Päätöksillä voidaan jättää junia ajamatta, harventaa liikennettä ja tehdä uudet aikataulut, ja saada siten junaliikenne toimimaan. Haasteena on sen sijaan tilannejohtaminen missä tahansa liikenteen poikkeustilanteessa: sisäinen tiedonkulku ja tilannekuvan saaminen siitä, mitä on tapahtunut, mitä on tapahtumassa, mitä pitäisi tehdä tapahtuneen perusteella, mitä päätöksiä tarvitaan. Ja lopulta: miten tämä kaikki hyödyttää niitä ihmisiä, jotka toteuttavat suunnitelmia operatiivisella tasolla. Tilannekuvan välittämistä kehitetään. Esimerkiksi asiakaspalvelukeskuksessa on osattava antaa vastauksia siihen, mikä tilanne on ja mihin se on kehittymässä. Myös kuljettajille ja konduktööreille on pystyttävä jakamaan tietoa.

4 Jatkoimenpiteet

Viime talven ongelmiin on rautateillä suhtauduttu vakavasti. Liikennevirasto ja VR-Yhtymä Oy ovat sekä erikseen että yhteistyössä tehneet alkuvuoden 2010 aikana kattavia analyysejä ja talvivarautumissuunnitelmia. Tietyt asiat suunnitellaan ja toteutetaan jatkossa toisin. Välittömästi talvella käynnistettiin joukko korjaavia toimenpiteitä, joilla parannetaan valmiuksia jo ensi talveksi. Pitemmällä aikavälillä toteutettavien toimien järjestelmän toimintavarmuutta voidaan edelleen parantaa; nämä edellyttävät lisäselvitysten tekemistä, huolellista suunnittelua ja joiltain osin myös investointeja, eikä niiden toteuttamisesta ole vielä tehty päätöksiä.

Jo viime talven kokemusten ja toteutettujen toimenpiteiden perusteella tulevaisuudessa selviydytään vastaavissa tilanteissa monelta osin paremmin. Tavoitteena on panostaa entistä enemmän ennakointiin, jatkuvuuden suunnitteluun sekä sisäiseen ja ulkoiseen viestintään ja matkustajainformaatioon. Organisointiin, johtamiseen ja toimintatapoihin kohdistuvat toimenpiteet eivät pääsääntöisesti edellytä investointeja. Työmenetelmiin esimerkiksi lumenpoistossa kohdistuvat toimenpiteet saattavat edellyttää pieniä investointeja. Laajoihin resursseihin tai infrastruktuuriin kohdistuvat toimenpiteet sen sijaan edellyttävät investointeja ja ovat toteutettavissa vasta pitemmällä aikavälillä.

Ratainfrastruktuuriin ja liikennöintiin liittyvät asiat liittyvät ja vaikuttavat toisiinsa. Vaikka toimenpiteistä ja niiden toteuttamisesta vastaa kukin taho omalta osaltaan, parhaan tuloksen saamiseksi tarvitaan myös eri osapuolten yhteistä näkemystä tulevaisuuden linjauksista ja sitoutumista niiden toteuttamiseen.

Seuraavaksi on tarkasteltu tarkemmin rautatieliikennejärjestelmän eri osa-alueilla toteutettuja ja suunnitteilla olevia kehitystoimenpiteitä. Ne on jaoteltu välittömästi ja pidemmällä aikajänteellä toteutettaviin toimiin. Toimien päämääränä on, että jatkossa matkustajia pystytään palvelemaan selvästi nykyistä paremmin.

4.1 Rataverkko ja sen kunnossapito

4.1.1 Välittömästi toteutettavat toimet

Lumityösuunnitelmissa otetaan jatkossa huomioon myös vaikeat talviolosuhteet. Lähtökohtana on, että ensi talvena varaudutaan pitämään rataverkko liikennöitävässä kunnossa viime talvea vastaavissa olosuhteissa. Tätä varten valmiustasoa nostetaan selvästi ja varautumista poikkeuksellisiin pakkas- ja lumioloihin tarkennetaan. Tärkeimmät toimenpiteet ovat:

- Liikennevirasto asettaa lumitöihin tiukemmat tasovaatimukset: Helsingin lähiliikennealueella ja Etelä-Suomen tärkeimmillä liikennepaikoilla lumen korkeus kiskon pinnasta saa olla enintään 5 cm, kun aiemmin sallittiin 15 cm lunta.
- Lumenpoiston ennakointia parannetaan: Helsingin lähiliikennealueella lunta on poistettava ennakoivasti siten, että uutta lunta mahtuu 10–15 cm ilman liikennehaittaa. Aiemmin lunta ei ole poistettu ennakoivasti.

- Lumityökohteet priorisoidaan ja rataverkon liikenteellisesti kriittiset pisteet tunnistetaan entistä tarkemmin.
- Varautumisastetta nostetaan ja henkilö- ja koneresursseja lisätään: Erityisesti laiturikaukaloiden avaamisen koneresurssit varmistetaan. Varautuminen suunnitellaan siten, että resurssit on siirrettävissä eri puolille Suomea tarpeen mukaan.
- Radan kunnossapidon työmenetelmiä kehitetään ja hyödynnetään uusia teknisiä ratkaisuja: Muun muassa vaihteiden lämmitysjärjestelmiä parannetaan ja vaihteiden lumisuoja otetaan käyttöön. Vaihteiden puhdistukseen otetaan käyttöön työtä helpottavia menetelmiä.
- Tilaajan, radan kunnossapitäjien ja liikenteenohjauksen tiedonkulku varmistetaan menettelytapoja tarkistamalla ja yhteistyötä tiivistämällä.

Rataverkon kunnossapidon tilaa Liikennevirasto ja sen toteuttavat kilpailutuksen perusteella eri yritykset. Liikenneviraston esittämät toimenpiteet lumityövalmiuden kehittämiseksi lisäävät ensi talveksi hoitokuluja 2 miljoonalla eurolla ja edellyttävät 5 miljoonan euron investointeja. Liikennevirasto edellyttää myös radan kunnossapitäjiltä valmistautumista henkilö- ja koneresurssien ja työtapojen osalta.

Roudan aiheuttamat vauriot korjataan, ja routivuutta ryhdytään torjumaan resurssien sallimissa rajoissa.

4.1.2 Pitemmän aikavälin toimet

Hankitaan erikseen sovittaessa uudentyypisiä, tehokkaampia lumityökoneita.

Rataverkon pahimmat pullonkaulat analysoidaan nykyistä tarkemmin ja kehitetään ratoja siten, että nämä pullonkaulat saadaan poistettua. Tämä työ on jo aloitettu muun muassa selvityksellä, jossa tarkastellaan Helsingin ratapihan nykyistä välityskykyä ja siihen keskeisesti vaikuttavia seikkoja. Selvityksessä tehdään erilaisia simulointitarkasteluja, joilla pyritään löytämään mm. ratapihan kriittiset vaihteet ja tutkimaan, miten häiriöt näissä vaihteissa leviävät rataverkolla.

Ratojen routivuutta voidaan poistaa muun muassa raidesepelin seulonnoin, mutta siitä aiheutuu huomattavia kustannuksia. Näin ollen ilman lisäresursseja ei tulevien talvien mahdollisiin routaongelmiin voida juuri vaikuttaa.

4.2 Junakaluston toimivuus ja kunnossapito

4.2.1 Välittömästi toteutettavat toimet

Junakaluston osalta varmistetaan mahdollisimman hyvä talveen varautuminen muun muassa ennakkohuolloin. Varaudutaan siihen, että myös poikkeustilanteissa kalustoa saadaan pidettyä riittävästi liikenteessä ja että kaluston kunnossapito ja liikennöinti on yhteen sovitettu mahdollisimman hyvin. Sulatuskapasiteettia parantamalla juna- kalusto pystytään sekä pitämään sulempana että sulattamaan nopeammin. Tällöin jää myös enemmän aikaa varsinaisiin kaluston kunnossapitotöihin.

Keskeisiä välittömästi toteutettavia toimenpiteitä ovat

- Junakaluston huoltotöiden kausisuunnittelua ja eri toimipisteiden työnjakoa on tarkennettu ja kriittisten materiaalien saatavuus on varmistettu.
- Junakaluston toimintavarmuutta parannetaan pienin investoinnein komponentteihin ja laitteisiin. Esimerkiksi Ilmalan varikolla parannetaan sähkönsyöttöä ja otetaan käyttöön uusi pyöräsorvi.
- Ilmalan varikolle hankitaan jäänpoistoon glykolisulatuslaitteisto.
- Ilmalan varikkoalueen lumityösuunnitelmat uusitaan varikon, radan kunnossapitäjän ja Liikenneviraston yhteistyönä.
- Lisähallitilan tarve on tunnistettu. Seuraavaksi selvitetään hallitilan hankkimisen mahdollisuudet ja vaihtoehdot.

4.2.2 Pitemmän aikavälin toimet

Moniapitemmän aikavälin toimenpiteitä on jo päätetty ja otettu suunnitteluun. Esimerkiksi uusi lähiliikennejunakalusto on käytössä kokonaisuudessaan vuonna 2014. Junakaluston hallitiloja lisätään Ilmalan varikolla mahdollisuuksien mukaan.

4.3 Liikennöinti

4.3.1 Välittömästi toteutettavat toimet

Ennakkoon suunnitelluilla vaihtoehtoisilla liikennejärjestelyillä – varautumissuunnitelmilla – voidaan varmistaa liikenteen mahdollisimman hyvä sujuvuus poikkeustilanteissa. Suunnittelutarve kohdistuu eniten lähiliikenteeseen, jossa ajetaan eniten junavuoroja, mutta myös kaukoliikenteen häiriötilanteita varten tehdään suunnitelmat. Näistä häiriötilanteiden liikennesuunnitelmista tehdään entistä kattavampia, ja niihin yhdistetään myös henkilöstön käytön suunnitelmat. Samalla suunnitelmien käyttöön liittyvää matkustajainformaatiota parannetaan.

Jokaista erilaista poikkeustilannetta varten ei pystytä tekemään erillisiä suunnitelmia, vaan tarvitaan tietyt perussuunnitelmat. Näitä perussuunnitelmia laaditaan niin liikenteen harventamiseksi (vähemmän vuoroja) että vajauttamiseksi (lyhyemmät junat). Vaihtoehtoina tarkastellaan muun muassa tilanteita, joissa useammat junat kääntyvät Helsingin päärautatieasemalla, ja toisaalta tilanteita joissa junia käännetään esimerkiksi Pasilassa, Tikkurilassa tai Riihimäellä ja pendelöidään näistä Helsinkiin.

Suunnitelmiin sisällytetään toteutettavissa olevat junakaluston ja henkilöstön käytön ja työvuorojen suunnitelmat. Tiukat junakaluston ja henkilöstön kääntymisajat selvitetään ja poistetaan mahdollisuuksien mukaan. Henkilökunnan työvuoronaikaiset siirtymiset eri rataosien välillä pyritään minimoimaan.

Ilmalan varikon toimivuus ja liikenne välillä Ilmala-Helsinki vaikuttavat merkittävästi koko liikenteen sujuvuuteen. Ilmalan varikon osalta keskeisiä suunnitteilla olevia toimenpiteitä ovat:

- Junakaluston kunnossapidon kokonaisuuden ja Ilmalan varikon toimivuus varmistetaan eri tilanteissa muun muassa riskienhallinnan keinoin.
- Lumityösuunnitelmat tarkistetaan ottaen huomioon ensisijaisesti varikon toiminta.
- Ilmalan ratapihan perusparannuksen edetessä varmistetaan ratapihan tehokas käyttö ja huoltoonohjauksen toimivuus.

Ilmalan ja Helsingin liikennöinnissä parannetaan eri toimijoiden välistä yhteistyötä ja selkiytetään työnjakoa. Tähän liittyviä osapuolia ovat Helsingin alueen liikenteen-ohjaus, varikon resurssienohjaus, Liikenneviraston Rataliikennekeskus, VR:n kuljetustenhallinta sekä radan kunnossapitäjät.

4.3.2 Pitemmän aikavälin toimet

Operaatiokeskuksen suunnittelu on aloitettu. Keskuksessa eri toimijat sijoittuvat yhteisiin tiloihin, jotta tiedonkulku olisi myös poikkeuksellisissa liikennetilanteissa mahdollisimman sujuvaa. Lisäksi on aloitettu tilannekuvajärjestelmän määrittely.

Aikataulurakenteiden kehittämisen mahdollisuudet liikenteen täsmällisyyden parantamiseksi selvitetään.

4.4 Matkustajainformaatio ja viestintä

4.4.1 Välittömästi toteutettavat toimet

Rautateiden julkisuuskuvan kannalta lähtökohtana on, että liikenne pystytään normaalitilanteissa hoitamaan täsmällisesti ja poikkeustilanteissakin mahdollisimman pienin häiriöin.

Matkustajainformaation puutteet on tiedostettu ja tunnistettu, ja siihen liittyvä kehitystyö on ollut käynnissä ja työ jatkuu. Uuden matkustajainformaatiojärjestelmä MIKU:n Etelä-Suomen käyttöönoton myötä poikkeuksellisista liikennetilanteista pystytään välittämään matkustajille informaatiota entistä huomattavasti paremmin.

Ajantasaisen tiedon välittämisen edellytyksenä on, että käytettävissä on tilannekuva, riittävät resurssit ja osaamista poikkeustilanteiden hallintaan. Mahdollisimman ajantasaista ja ennakoivaa tietoa jaetaan tällöin matkustajille, tavaraliikenteen asiakkaille sekä henkilökunnalle asemilla ja junissa.

4.4.2 Pitemmän aikavälin toimet

Matkustajainformaatiota parannetaan edelleen sekä Liikenneviraston että VR:n toimenpitein. Kuulutusten laatua junissa parannetaan keskitetyn järjestelmän avulla.

Matkustajainformaatiossa hyödynnetään jatkossa paikannustietoa. On mahdollista jalostaa palveluja, joiden avulla matkustaja tai matkaa suunnitteleva voi myös itse

hakea tiedon. Matkustajille tietoa voisi tarjota myös mobiilisovellusten avulla. Tällaista palvelua voidaan käyttää myös tilannekuvan välittämiseen omalle henkilökunnalle. Nykyiset tekniset ratkaisut mahdollistavat informaation antamisen junaan sen ulkopuolelta. Tulevaisuudessa juniin voitaisiin antaa informaatiota operaatio-keskuksesta, jossa nähdään jatkuvasti kokonaistilanne. Tieto olisi tällöin täsmällisempää.

4.5 Johtaminen

4.5.1 Välittömästi toteutettavat toimet

Liikenneviraston, liikennöitsijän ja muiden toimijoiden yhteistoimintaa ja rooleja tarkennetaan ryhtiryhmän toiminnasta saatujen hyvien kokemusten perusteella. Viime talven perusteella muodostui näkemys siitä, että rautatieliikenteen poikkeustilanteissa tarvitaan tällainen yhteinen johtoryhmä, jossa on eri tahojen edustus, vaikka kukin taho päättääkin toimivaltansa mukaisista asioista.

Poikkeustilanteiden johtamisen menettelytavat systematisoidaan ja ohjeistetaan. Samalla selkiytyvät eri osapuolten työnjako ja vastuut erityisesti poikkeavissa tilanteissa.

4.5.2 Pitemmän aikavälin toimet

Operaatiokeskuksen suunnittelu on aloitettu. Keskuksessa eri toimijat sijoittuvat yhteisiin tiloihin, jotta tiedonkulku olisi myös poikkeuksellisissa liikennetilanteissa mahdollisimman sujuvaa.

Toiminnan johtamisen ja tilanteen hallinnan kannalta oleellista on, että kaikilla osapuolilla on käytettävissä tilannekuva, ajan tasalla oleva tieto sen hetkisestä tilanteesta ja ennuste tulevasta. Tietoa on pystyttävä jakamaan matkustajille, tavara-liikenteen asiakkaille sekä junien henkilökunnalle, kuljettajille ja konduktööreille. Aikaisempaa kattavamman tilannekuvajärjestelmän tarve onkin ilmeinen, ja sellaisen määrittely on jo aloitettu. Järjestelmä tulee palvelemaan niin strategista kuin operatiivistakin toimintaa.

4.6 Toimenpiteiden vaikutusten arviointi

Talvi 2009–2010 osoitti, että Suomen rautatieliikennejärjestelmässä riittää kehitettävää useilla osa-alueilla. Tähän kehitystyöhön rautatietoimijat ovat määrätietoisesti ryhtyneet. Päämääränä on, että rautatiematkustajia voidaan jatkossa palvella nykyistä selvästi paremmin.

Välittömästi, ensi talveksi toteutettavain toimin voidaan vaikuttaa organisointiin, johtamiseen, prosesseihin, toimintatapoihin ja työmenetelmiin sekä tehdä pieniä investointeja junakalustoon ja sen kunnossapitoon sekä rataverkon yksittäisiin kohtiin. Näiden toimenpiteiden toteuttaminen takaa, että jatkossa vastaavankaltaisista ongelmista selvittää huomattavasti paremmin, ja että asiakkaille pystytään tarjoamaan parempaa tietoa poikkeuksista.

On kuitenkin huomattava, että edellä mainituista toimenpiteistä huolimatta vaikeimmissa talviolosuhteissa liikennetarjontaa ja täsmällisyyttä ei pystytä pitämään normaalilla tasolla. Näissä tilanteissa liikennettä suunnitelmallisesti vähentämällä voidaan kokonaisuus kuitenkin hoitaa siten, että valtaosa liikenteestä voidaan tarjota melko häiriöttömästi.

Vasta pitemmällä aikavälillä on mahdollista vaikuttaa rautatiejärjestelmän toimivuutta laajassa mittakaavassa määrittäviin tekijöihin. Tällaisia toimia ovat esimerkiksi rataverkon välityskyvyn pullonkaulojen – esimerkiksi yksiraiteisten osuuksien – poistaminen, routivuuden vähentäminen ja junakaluston uudistaminen. Nämä toimenpiteet edellyttävät suuria investointeja. Ennen niiden toteuttamista niistä tehdään erilaisia jatkoselvityksiä.

Myös matkustajainformaation kehittäminen vaatii pitkäjänteistä työtä. Asema- ja laiturin informaation osalta suurimmat ongelmat ratkaisee uusi matkustajainformaatio- ja kuulutusjärjestelmä, joka saadaan täydessä laajuudessaan käyttöön kuluvan vuoden syksyyn mennessä. Lisäksi ajantasainen tiedottaminen edellyttää, että käyttäjillä on käytössään ajantasainen tilannekuva. Vielä ensi talvena näin ei ole. Matkustajainformaation puutteista huolimatta Etelä-Suomessa matkustajainformaatiota antava infokeskus on osoittautunut hyväksi ja toimivaksi. Liikennevirasto käynnistää selvityksen, jonka tarkoituksena on kuvata ja arvioida, miten matkustajainformaation antaminen siirretään ja keskitetään 1–3 keskukseseen infon antamisen ammattilaisten tehtäväksi.

Tilanteen hallinnan ja johtamisen edellytyksenä on eri toimijoiden yhteentoimivuus ja mahdollisimman hyvä tiedonkulku. Erityisesti poikkeustilanteiden johtamismallin kehittämistä niin strategisella kuin operatiivisellakin tasolla jatketaan määrätietoisesti.

Liik
enne
vira
sto

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-533-5

www.liikennevirasto.fi