Liikenne- ja viestintäministeriö

Liikenne-järjestelmän talvikestävyys

Taustaselvitys

Julkaisuja 40 /2010

Liikenne- ja viestintäministeriön

toiminta-ajatus
Liikenne- ja viestintäministeriö edistää yhteiskunnan toimivuutta ja väestön hyvinvointia huolehtimalla siitä, että kansalaisten ja elinkeinoelämän käytössä on laadukkaat, turvalliset ja edulliset liikenne- ja viestintäyhteydet sekä alan yrityksillä kilpailukykyiset toimintamahdollisuudet.

visio
Suomi on eturivin maa liikenteen ja viestinnän laadussa, tehokkuudessa ja kansainvälisessä osaamisessa.

arvot
Rohkeus
Oikeudenmukaisuus
Yhteistyö

Liikenne- ja viestintäministeriö

Julkaisun päivämäärä
1.11.2010

Julkaisun nimi
Liikennejärjestelmän talvikestävyys. Taustaselvitys

Tekijät
Anu Tuominen, Heidi Auvinen, Tapio Nyman ja Saara Hänninen VTT

Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä
Liikenne- ja viestintäministeriö

Julkaisusarjan nimi ja numero
Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 40/2010

ISSN (verkkojulkaisu) 1798-4045
ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-243-194-3
HARE-numero
Asianumero

Asiasanat
talvikestävyys, liikennejärjestelmä, talviliikenne

Yhteyshenkilöt
Tuomo Suvanto ja Leena Sirkjärvi

Muut tiedot

Tiivistelmä

Tämän taustaselvityksen tavoitteena oli kartoittaa, minkälainen on Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyys ja minkälaisia haasteita talvi aiheuttaa eri liikennemuodoille. Selvitystyön teetti VTT:llä liikenne- ja viestintäministeriön kesäkuussa 2010 asettama liikennejärjestelmän talvikestävyyttä selvittävä työryhmä.

Taustaselvityksen tueksi käytiin lävitse Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyyttä koskeva kirjallinen tausta-aineisto sekä haastateltiin parikymmentä liikennejärjestelmän eri liikennemuotojen sidosryhmiin kuuluvaa asiantuntijaa. Aineiston perusteella tunnistettiin liikennejärjestelmän talvikestävyyden kannalta olennaiset elementit: kullekin liikennemuodolle haitallisimmat talviliikenteen sääolosuhteet sekä neljä talvikestävyyden tarkastelutasoa. Nämä tarkastelutasot ovat (1) talviolosuhteiden vaikutukset ja seuraukset, (2) käytettävissä olevat resurssit ja niiden riittävyys, (3) toimijoiden yhteistyö ja tiedonkulku sekä (4) potentiaaliset uhat ja mahdollisuudet.

Selvityksen tärkeimmät tulokset ovat edellä kuvattu talvikestävyyden elementit -tarkastelukehikko ja sen mukaisesti kirjalliseen ja haastatteluaineistoon perustuvat analyysit kunkin liikennemuodon talvikestävyydestä. Tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen liikennemuotokohtaisten tarkastelutasojen lisäksi talvikestävyyttä analysoitiin kaupunkiliikenteen ja kuljetusketjujen näkökulmista. Selvityksen lopuksi esitetään päätelmiä koko liikennejärjestelmän talvikestävyydestä.

Kommunikations-
ministeriet

Publikationsdatum
1.11.2010

Publikation
Det finska transportsystemets vintertålighet. Bakgrundsstudie

Författare
Anu Tuominen, Heidi Auvinen, Tapio Nyman ja Saara Hänninen VTT

Tillsatt av och datum
Kommunikationsministeriet

Publikationsseriens namn och nummer
Kommunikationsministeriets publikationer 40/2010

ISSN (webbpublikation) 1798-4045
ISBN (webbpublikation) 978-952-243-194-3
HARE-nummer
Ärendenummer

Ämnesord
vintertålighet, transportsystem, vintertrafik

Kontaktpersoner
Tuomo Suvanto och Leena Sirkjärvi

Övriga uppgifter
Rapporten är på finska.

Sammandrag

Syftet med denna bakgrundsstudie var att utvärdera det finska transportsystemets vintertålighet och att identifiera utmaningarna för varje transportsätt på vintern. Arbetet utfördes av VTT på uppdrag av kommunikationsministeriet.

Det finska transportsystemets vintertålighet analyserades med hjälp av en litteraturstudie och intervjuer med över tjugo experter från de olika transportsättens intressegrupper. På basen av detta material identifierades väsentliga element för att bedöma trafiksystemets vintertålighet: de mest utmanande vinterväderförhållandena för varje transportsätt och fyra studienivåer för vintertålighet. Dessa nivåer är (1) vintervädrets inverkan och konsekvenser, (2) de tillgängliga resurserna samt deras tillräcklighet, (3) samarbete och informationsflöde mellan parterna och (4) potentiella hot och möjligheter.

De viktigaste resultaten av detta arbete är den ovan beskrivna ramen för element för att bedöma transportsystemets vintertålighet och analysen av det finska transportsystemet enligt denna ram. Baserat på intervjuer och stödande litterärt material, analyserades alla de fyra nivåerna för varje transportsätt - väg, järnväg, sjö och luft - men också för stadstrafik och logistikkedjor. Förutom transportsättsspecifika analyser, drogs slutsatser om vintertålighet för hela transportsystemet.

Ministry of Transport and Communications

Date 1.11.2010	
Title of publication **Winter resilience of the Finnish transport system. Background report**	
Author(s) Anu Tuominen, Heidi Auvinen, Tapio Nyman ja Saara Hänninen VTT	
Commissioned by, date Ministry of Transport and Communications	
Publication series and number **Publications of the Ministry of Transport and Communications 40/2010**	ISSN (online) 1798-4045 ISBN (online) 978-952-243-194-3 Reference number
Keywords winter resilience, transport system, winter traffic	
Contact persons Mr Tuomo Suvanto and Ms Leena Sirkjärvi	
Other information The report is in Finnish.	

Abstract

The purpose of this background study was to evaluate the winter resilience of the Finnish transport system and to identify the challenges to each transport mode in winter. The work was carried out by VTT Technical Research Centre of Finland as commissioned by the Ministry of Transport and Communications.

The winter resilience of the Finnish transport system was analysed by means of a literature review and expert interviews. Over twenty experts from various interest groups shared their views concerning winter transport in each transport mode. Based on the material, the essential elements to assess winter resilience were identified: the most challenging winter weather conditions by mode and four assessment levels. These four levels are (1) the impacts and consequences caused by winter weather, (2) accessibility and sufficiency of resources, (3) co-operation and information flow between parties and (4) potential threats and opportunities.

The main results of this work are the afore-described framework to assess transport system winter resilience and the accordingly carried out assessment of the winter resiliency of the Finnish transport system. Based on the interviews and supporting literary materials, the four-level assessments were carried out for each transport mode – road, rail, sea and air - but also for urban transport and logistics chains. In addition to mode-specific assessments, conclusions are drawn regarding winter resilience of the entire transport system.

Sisällysluettelo

1. Johdanto 5
2. Talviolosuhteet ja liikenne 5
2.1 Talviolosuhteet Suomessa 5
2.2 Viime vuosien talvet 6
2.3 Näkökulmia talvikestävyyteen 6
3. Aineisto ja menetelmät 8
4. Liikennejärjestelmän talvikestävyys 8
4.1 Talvikestävyyden elementit 8
4.2 Tieliikenne 9
4.3 Rautatieliikenne 12
4.4 Meriliikenne 14
4.5 Lentoliikenne 20
4.6 Kaupunkiliikenne 23
4.7 Kuljetusketjut 24
5. Päätelmät 26

Lähdeviitteet

Liitteet

Liite 1 Haastattelukysymykset
Liite 2 Haastatellut tahot ja henkilöt

1. Johdanto

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti 1.6.2010 työryhmän selvittämään Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyyttä. Viime vuosien leudot ja vähälumiset talvet ovat vähentäneet liikennejärjestelmän talvikestävyyden huomioimista. Mennyt talvi 2009–2010 osoitti kuitenkin Suomen liikennejärjestelmän haavoittuvuuden vaativissa talviolosuhteissa [16]. Talvi oli haasteellinen lähes kaikille liikennemuodoille, mutta erityisesti se koetteli juna- ja meriliikenteen toimivuutta.

Asetetun työryhmän tehtävänä on selvittää, minkälainen on Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyys ja minkälaisia haasteita talvi aiheuttaa eri liikennemuodoille. Lisäksi tehtävänä on selvittää kuinka liikennejärjestelmän toimivuus varmistetaan myös talvella sekä laatia toimenpide-ehdotukset talviliikenteen toimivuuden varmistamiseksi.

Työryhmä teetti VTT:llä taustaselvityksen palvelemaan ensimmäistä edellä kuvatuista tehtävistä. Selvityksen tavoitteena oli koota yhteen eri liikennemuotojen talviliikenteen olosuhteet ja haasteet Suomessa sekä laatia yhteenveto eri liikennemuotojen talvikestävyydestä. Selvityksen tulokset kunkin liikennemuodon osalta sekä liikennejärjestelmäkokonaisuuden kannalta on esitetty tässä raportissa.

2. Talviolosuhteet ja liikenne

Tässä luvussa kuvaillaan Suomen ilmastolle ominaiset talviolosuhteet ja niiden merkitys liikennejärjestelmän ja sen eri osien kannalta. Aluksi kuvataan suomalaisen talven yleispiirteet sekä viimeisimmät talvet. Tämän jälkeen esitetään erilaisia näkökulmia liikenteen talvikestävyyteen ja pohditaan erityisesti ilmastonmuutoksen tuomia haasteita talviliikenteelle.

2.1 Talviolosuhteet Suomessa

Suomen ilmaston määräävin piirre on sijainti 60. ja 70. leveysasteen välillä. Suomessa on kuitenkin muihin samalla leveyspiirivyöhykkeellä sijaitseviin alueisiin verrattuna lämpimämpää, johtuen lähinnä Golf-virran myötävaikutuksesta lämpiminä meri- ja ilmavirtauksina. Meri- ja mannerilmaston piirteitä yhdistävään väli-ilmastoon kuuluva Suomi sijoittuu Köppenin ilmastoluokituksen mukaan lumi- ja metsäilmaston kostea- ja kylmätalviseen tyyppiin. [8]

Termisen jaottelun mukaan talvi alkaa, kun vuorokauden keskilämpötila laskee 0 °C:een ja kesä alkaa kun vuorokauden keskilämpötila nousee 10 °C:een. Suomessa terminen talvi kestää maantieteellisestä sijainnista riippuen 100-200 päivää, ja pysyvä lumipeite saadaan noin kaksi viikkoa termisen talven alkamisen jälkeen. Talven kylmimmät lämpötilat asettuvat yleensä tammikuun lopulle, kun taas lumikertymä on tyypillisesti suurimmillaan maaliskuun puolivälin tienoilla. [9]

Itämeri ja sen olosuhteet vaikuttavat merkittävästi Suomen ilmastoon sekä meriliikenteen toimivuuteen ja sitä kautta myös elinkeinoelämään. Jäätalvella käsitetään aikaa, jolloin Itämerellä esiintyy jäätä. Itämerellä jäätilanteet ovat hyvin vaihtelevia, mutta tavallisesti jäätalvi kestää loka-marraskuun vaihteesta touko-kesäkuun vaihteeseen. Itämeren jääpeite on laajimmillaan tavallisesti helmi-maaliskuun vaihteessa ja keskimäärin jää peittää noin puolet Itämeren koko 422 000 km^2 laajuudesta. Jäätalvien 30-vuotistilasto 1961-1990 sekä sanalliset selosteet vuodesta 1995 lähtien ovat saatavilla Itämeriportaalissa [10].

Ilmaston muutokset tapahtuvat hyvin hitaasti, mutta joitain merkkejä on jo havaittavissa. Ilmatieteen laitoksen mukaan lämpenemisenä havaittu ilmastonmuutos on jo nykyisellään tilastollisesti merkittävää ja ilmastoskenaariot ennakoivat muutoksen jatkuvan [20]. Ilmaston muutokset näkyvät erityisesti Suomen talvessa: joulu-maaliskuun talvikuukausien keskilämpötilat ovat aiempaa korkeampia. Esimerkiksi kymmenen vuoden ajanjaksolla 1991-2000 talvet olivat kolme astetta lämpimämmät kuin kymmenvuotiskaudella 1961-1970. Sen sijaan muiden kuukausien tai kesäkauden osalta ei vastaavaa, tilastollisesti merkittävää muutosta lämpötiloissa ole havaittu. [4]

Keskilämpötilan kohotessa, ja muutoksen näkyessä erityisesti aiempaa leudompina talvina, tulevat kylmät jaksot harvinaistumaan. On kuitenkin huomattavaa, että keskimääräisestä leudontumisesta huolimatta luontainen vaihtelu eri talvien välillä on suurta, ja vaihteluvälin kasvaminen on sekin mahdollista. Tämä tulee ottaa huomioon varautumisessa sääolosuhteiltaan haastaviin talviin, vaikka niiden esiintymistiheys näyttäisi pienenevän.

2.2 Viime vuosien talvet

Talvi 2007-2008 oli Suomen yli satavuotisen mittaushistorian lämpimin talvi. Vuotuisen vaihtelun, ja esimerkiksi eri talvien välisten erojen apuna, Ilmatieteen laitos käyttää vertailuajanjaksona vuosien 1971-2000 keskiarvoa. Vuonna 2011 tilastoissa käytettävä 30 vuoden vertailuajanjakso muuttuu kattamaan vuodet 1981-2010. Ero vertailuajanjakson 1971-2000 joulu-helmikuun keskilämpötilaan oli talvena 2007-2008 alueesta riippuen 4-6,5 astetta. Ilmatieteen laitoksen mukaan ennätyslämpimään talveen vaikuttivat ilmastonmuutoksen ohella leudot etelän- ja lounaanpuoleiset ilmavirtaukset. Talvi oli Suomessa myös poikkeuksellisen sateinen. [5] Talvella 2007-2008 jäätä esiintyi Itämerellä laajimmillaankin vain 49 000 km² alueella, mikä on kaikkien aikojen alhaisin arvo [10]. Itämeren suurin vuotuinen jään pinta-ala on tilastoitu vuodesta 1720 alkaen.

Myös talvi 2008-2009 oli tilastollisessa mielessä keskimääräistä leudompi. Joulu-helmikuun keskilämpötila jäi 1-3 astetta keskiarvoa korkeammaksi. Talven sademäärä taas jäi alle puoleen normaalista. [6] Myös Itämerellä talvi määriteltiin leudoksi ja huomattavan lyhyeksi. Jääpeite oli laajimmillaan 110 000 km² laajuinen [10].

Leudompia talvia seurannut talvi 2009-2010 osoittautui koko maassa keskimääräistä kylmemmäksi. Keskilämpötila joulu-helmikuussa jäi vertailuajanjaksoon suhteutettuna kolme astetta matalammaksi. Keski- ja Etelä-Suomessa oli jopa yli neljä astetta normaalia kylmempää. Talven 2009-2010 keskeisiä erityispiirteitä olivat vähäisiksi jääneet suojapäivät ja ennätyspitkät pakkasjaksot. Esimerkiksi Helsingissä mitattiin 61 vuorokautta kestänyt pakkasjakso. Etelä-Suomessa talvi oli lisäksi harvinaisen runsasluminen. Runsas lumentulo johtui kaakkoisista ilmavirtauksista. [20]

Ilmatieteen laitoksen jääpalvelun tilastoissa talvi 2009-2010 luokitellaan jääpeitteen laajuuden perusteella (244 000 km^2) keskimääräiseksi. Edellisen kerran jäätalven huippukohdassa jäällisen alueen laajuus on ollut tätä suurempi talvella 1996. Ankaran talven raja, joka ei ylittynyt kertaakaan ajanjaksolla 2000-2010, olisi ollut 279 000 km^2. Jäätalvi 2009-2010 aiheutti keskimääräisyydessäänkin haastavia tilanteita. Talven aikana myrskyiksikin yltyneet tuulet saivat ajojäät liikkumaan ajoittain hyvin nopeasti ja aiheuttivat jääkentissä jopa vaarallisen voimakkaita puristustilanteita. [10] [11] [22]

2.3 Näkökulmia talvikestävyyteen

Talvikestävyydellä tarkoitetaan tässä yhteydessä Suomen liikennejärjestelmän toimivuutta ja palvelutasoa talviolosuhteiden vallitessa. Täsmällisyys, luotettavuus ja turvallisuus ovat keskeisiä liikennejärjestelmän toimivuuden osatekijöitä. Liikennejärjestelmän talvikestävyyttä on mahdollista tarkastella palvelutason tavoin useasta eri näkökulmasta.

Yhteiskunnan tasolla talvikestävyydelle voidaan asettaa poliittisia tavoitteita, joiden toteutumista seurataan esimerkiksi käytettyinä resursseina suhteessa saatuihin hyötyihin. Tekninen toimivuus taas kuvaa liikenneväylien ja palvelujen ominaisuuksia ja suunnitteluprosessin tavoitetilaa, eli palvelutasotavoitteita. Koettu toimivuus tai palvelutaso puolestaan on tässä yhteydessä liikennejärjestelmän käyttäjän käsitys liikkumisolojen tilasta talvella. Näkökulmat ovat toisiaan täydentäviä ja yhtälailla tärkeitä.

Liikennejärjestelmän eri liikennemuotojen ja kulkutapojen käyttäjät näyttäisivät suhtautuvan talviliikenteen häiriötilanteisiin eri tavoin. Erityisen tärkeänä koetaan päivittäisten arjen matkojen toimivuus ja häiriöistä tiedottaminen joukkoliikenteessä (junat, bussit, linja-autot). Häiriön sattuessa joukkoliikenteen matkustajan tulisi hyvin pian saada tietoa vaihtoehtoisista kulku- tai toimintatavoista tilanteen korjaamiseksi.

Henkilöliikenteessä loppukäyttäjät ovat usein kriittisimpiä rautatieliikenteen toimivuuden suhteen. Täsmällisyys ja luotettavuus tunnistetaan perinteisesti olennaisina rautatieliikennejärjestelmän suorituskyvyn ja palvelun laadun tekijöinä, joista ei haluta tinkiä. Näiden epäkohdat aiheuttavat lisäksi yhteiskuntataloudellisina vaikutuksina kustannuksia niin asiakkaille, liikennöitsijöille kuin radanpitäjällekin.

Edellinen kuvaus pätee myös kaupunkiseutujen bussiliikenteeseen. Lisäksi pysäkkien ja kevyen liikenteen väylien hyvä talvihoito ja kunto koetaan tärkeänä. Pitkämatkaisessa linja-autoliikenteessä ymmärrystä viivästyksille näyttäisi olevan enemmän. Liikenneviraston tienkäyttäjätyytyväisyystutkimuksen mukaan pääteiden talvihoitoon (liukkaudentorjunta ja lumen auraus) ollaan yleisesti varsin tyytyväisiä, muiden teiden suhteen tyytymättömien määrä on suurempi kuin tyytyväisten. Kuljetusten osalta lisäksi levähdysalueiden talvihoidon hyvää laatua pidetään tärkeänä.

Myös lentoliikenteeltä odotetaan täsmällisyyttä ja luotettavuutta, mutta ennen kaikkea turvallisuutta, minkä vuoksi talvisäästä johtuvaan häiriöön suhtaudutaan hyvin ja ymmärretään varotoimenpiteiden tärkeys. Suuri osa liikkumisesta on lisäksi pitkämatkaista vapaa-aikaan liittyvää matkailua, jossa viiveet eivät ole jatkoyhteyksiä lukuun ottamatta hyvin merkityksellisiä. Ankaran talvisään aiheuttamat merkittävät viiveet ovat olleet lentoliikenteessä harvinaisia. Meriliikenteessä henkilöliikenteen koettu palvelutaso talviaikaan ei ole herättänyt suurempaa keskustelua. Kuljetuksissa sen sijaan erityisesti jäänmurron ja luotsauksen toimivuus ovat olennaisen tärkeitä kuljetusten täsmällisyyteen, turvallisuuteen ja kustannustehokkuuteen liittyviä seikkoja ja herättävät teollista tuotantoa ja kauppaa koskevien vaikutustensa vuoksi laajaa keskustelua.

Liikennejärjestelmän teknisen toimivuuden näkökulmasta hyvä ja tarkoituksenmukaiselle tasolle viety talvikestävyys on sekä häiriötilanteisiin varautumisen että niiden hallinnan ja niistä selviytymisen kannalta ennen kaikkea resurssi- ja kustannuskysymys. Eri sääilmiöiden tuomat suurimmat vaikutukset ja seuraukset vaihtelevat liikennemuodoittain suuresti. Tämä voidaan nähdä koko liikennejärjestelmän toimivuuden kannalta toisaalta haasteena, toisaalta mahdollisuutena. Erilaiset lämpötilanvaihtelut, lumisade, tuuli ja näiden yhdistelmät eri muodoissaan voidaan kuitenkin karkealla liikennejärjestelmätasolla tunnistaa haitallisimmiksi talven sääilmiöiksi. Talven sääilmiöiden vaikeusasteiden ja niistä seuraavien vaikutusten vakavuuden välistä suhdetta tutkitaan parhaillaan mm. eurooppalaisessa EWENT-projektissa [2].

Yhteiskunnallisesta näkökulmasta talvikestävyyden varmistamisen lyhyen aikavälin haasteita ovat luonnollisesta vaihtelusta johtuen hyvin erilaiset talvet. Kauaskantoisempiin haasteisiin taas kuuluvat toimintaympäristön hitaat muutokset, kuten liikennemäärien kasvu, yhdyskuntarakenteen muutokset ja ilmastonmuutos. Ilmatieteen laitoksen mukaan elämmekin nykyisin ilmastoriskien suhteen hyvin epävarmassa tilanteessa, sillä ilmaston muuttuessa myös erilaisten sääriippuvien toimintojen riskit muuttuvat [20]. Suurin haaste on osata varautua samanaikaisesti ilmaston suureen luontaiseen vaihte-

luun ja vähitellen lämpenevään ilmastoon. Tämä tarkoittaa sitä, että erityisesti pitkälle tulevaisuuteen tähtääviä kehitys- ja investointipäätöksiä tehtäessä muuttuvien ilmastoriskien huomioon ottaminen on erityisen tärkeää.

3. Aineisto ja menetelmät

Selvityksen tutkimusmenetelminä käytettiin kirjallisuuskatsausta ja asiantuntijahaastatteluja. Ensimmäisessä vaiheessa tutustuttiin Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyyttä koskevaan kirjalliseen tausta-aineistoon, jonka saatavuus vaihteli liikennemuodoittain. Kattavimmin materiaalia löytyi rautatieliikenteestä, jonka edellistalvena 2009-2010 läpikäymät poikkeuksellisiin häiriövaikutuksiin johtaneet vaikeudet olivat poikineet Liikenneviraston rautatieosaston ja VR:n yhteistyönä toteuttaman selvityksen [17]. Tieliikenteen osalta tuoreinta lähdeaineistoa edusti Liikenneviraston [15] tieliikenteen talvikestävyyttä arvioiva muistio, kun taas muu materiaali koostui pääasiassa Tiehallinnon ja Ilmatieteen laitoksen julkaisuista, mm. talvitienpitoa koskevat tienkäyttäjätyytyväisyystutkimukset [21] ja liikennesääpalvelua koskevat julkaisut [12]. Meriliikenteen kirjallinen materiaali koostui VTT:n aikaisemmista tutkimuksista [23], Merenkulkulaitoksen julkaisuista [24], Ilmatieteen laitoksen Jääpalvelun tuottamasta sää- ja jäätiedosta Itämeriportaalissa [10][11] sekä Liikenneviraston työryhmälle toimittamasta aihetta koskevasta muistiosta [1]. Lentoliikenteestä ei kirjallista materiaalia juuri talvikestävyyden näkökulmasta ollut saatavilla, jonka vuoksi seuraavien lukujen lentoliikenteen analyysi perustuukin pääasiassa asiantuntijahaastattelujen materiaaliin.

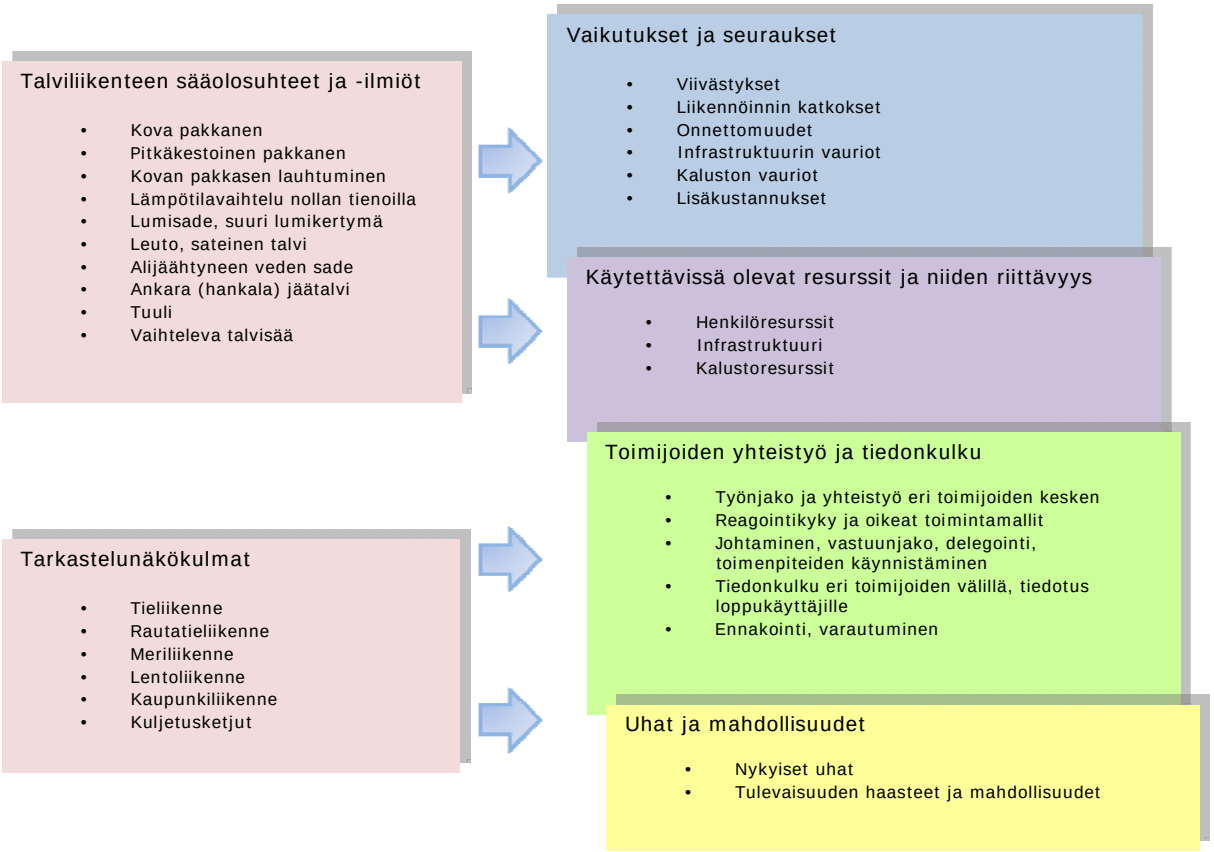
Selvityksen pääasiallinen tutkimusmenetelmä oli asiantuntijahaastattelu. Työryhmän jäsenten organisaatioiden lisäksi syyskuussa 2010 haastateltiin myös muita sidosryhmiä, kuten liikennöitsijöitä, viranomaisia, kunnossapitotoimijoita sekä edunvalvontajärjestöjä. Valinnat haastateltavista tahoista tehtiin työryhmän suosituksiin nojaten. Tavoitteena oli varmistaa sekä jokaisen liikennemuodon erityispiirteiden ja niiden välisten linkitysten löytäminen että liikennejärjestelmätasokokonaisuuden tarkastelu. Haastatteluvalintoja ohjasi lisäksi kirjallisen tausta-aineiston saatavuus, ja siinä todetut puutteet. Keskustelujen runkona käytetty kysymyslomake, joka toimitettiin haastateltaville jo ennen varsinaisia haastattelukäyntejä, on esitetty liitteessä 1. Haastatellut tahot ja henkilöt (21 henkilöä) on lueteltu liitteessä 2.

4. Liikennejärjestelmän talvikestävyys

Tässä luvussa arvioidaan Suomen liikennejärjestelmän talvikestävyyttä kirjallisen tausta-aineiston ja sidosryhmähaastatteluiden pohjalta. Tie-, rautatie-, meri- ja lentoliikenteen liikennemuotokohtaisten tarkastelutasojen lisäksi talvikestävyyttä käsitellään kaupunkiseutujen liikenteen ja kuljetusketjujen erityiskysymysten näkökulmista.

4.1 Talvikestävyyden elementit

Kirjallisuuden ja asiantuntijahaastatteluiden perusteella tunnistettiin kuvan 1 mukaiset liikennejärjestelmän talvikestävyyden elementit. Talviliikenteen erilaiset sääolosuhteet ja -ilmiöt sekä eri liikennemuodot muodostavat toimintaympäristön tarkasteluille. Dimensiot, joissa talvikestävyyttä tarkastellaan, ovat (1) talviolosuhteiden vaikutukset ja seuraukset, (2) käytettävissä olevat resurssit ja niiden riittävyys, (3) toimijoiden yhteistyö ja tiedonkulku sekä (4) potentiaaliset uhat ja mahdollisuudet. Kuvassa 1 esitetyt elementit toimivat seuraavien kappaleiden liikennemuotokohtaisten talviolosuhteiden analyysien jäsentäjinä.



Kuva 1. Liikennejärjestelmän talvikestävyyden elementit.

4.2 Tieliikenne

Ominaispiirteitä

Suomen tiestö koostuu yksityisistä teistä, kuntien katuverkoista sekä elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskusten (ELY-keskukset, 15 kpl) vastuulla olevista maanteistä (yleiset tiet). Koko tieverkon yhteenlaskettu pituus on noin 454 000 km. Tieverkon pituuden suhteen maanteiden osuus on 17 % ja katujen sekä yksityisteiden yhteenlaskettu osuus 83 %. Liikennesuorite taas jakautuu päinvastaisessa suhteessa, ajoneuvokilometreistä 67 % kertyy maanteillä ja loput 33 % kaduilla tai yksityisteillä. Kevyen liikenteen väyliä on reilut 5 000 km. [14]

Tiestön talvikunnossapito on yksi alueellisten ELY-keskusten (maantiet) ja kuntien (kadut) tehtävistä. Nykyisessä toimintaympäristössä kunnossapito tilataan pääasiassa yksityisiltä palveluntarjoajilta. Sekä teiden että katujen kunnossapitomarkkinat ovat avoimet, ja valtion tienpitotoimet on kilpailutettu jo vuosikymmenen ajan. Tiestön talvihoidon perusperiaatteena häiriötilanteessa on huolehtia ensin ylempiasteisen tieverkon toimivuudesta ja vasta tämän jälkeen siirtyä alempiasteisen tieverkon hoitoon.

Tieliikenteessä talven aiheuttamat häiriöt ovat yleensä paikallisia ja rajautuvat vaikutuksiltaankin pienelle alueelle kerrallaan. Teiden talviliikenteelle ominaista on muihin liikennemuotoihin verrattuna myös joustavuus: korvaavaa kunnossapito- ja ajokalustoa on saatavilla paremmin (siirrettävissä toisesta kohteesta) ja katkos yhdellä tieosuudella ei estä liikennöintiä muualla, sillä vaihtoehtoisia reittejä on yleensä tarjolla.

Haasteelliset olosuhteet

Tieliikenteen talvikestävyyden kannalta koettelevia talvisään olosuhteita voidaan nimetä lukuisia, mutta erityisen haasteellisiksi ne muuttuvat, kun vaikutusalue on laaja, häiriötä aiheuttava ajanjakso on pitkä ja kun sijainnin ja vuorokaudenajan suhteen on kyse vilkkaasti liikennöidystä tiejaksosta. Tällaisessa yhdistelmätilanteessa kunnossapidon resurssien rajat tulevat vastaan, mikä vaikeuttaa tilannetta entisestään ja pidentää aiheutuvan häiriön kestoa. Kunnossapidon resurssien loppuessa kesken kasvavat luonnollisesti myös seuraukset.

Haastatteluiden perusteella yksi tieliikenteen hankalimmista talviolosuhteista on rankka lumisade. Suuri lumikertymä lyhyessä ajassa aiheuttaa paineita teiden auraukselle ja lumenpoistolle, kun taas lumisateen näkyvyyshaitalle ei ole kunnossapidon kannalta tehtävissä mitään. Ongelmallisia ovat sekä raskas, märkä lumisade että pöllyävä pakkaslumi.

Toinen ongelmallinen ilmiö on liukkaus. Tiet voivat olla liukkaita hyvinkin erilaisten talvisäiden vallitessa. Näistä haastatteluiden perusteella erityisen hankalia ovat esimerkiksi alijäähtyneen veden sateesta aiheutuva liukkausriski sekä reilun parinkymmenen asteen pakkasista kymmenen pakkasasteen tienoille lauhtuva sää, jolloin teiden suolaamisesta ei ole apua. Nopeasti lämpötilan tai sateiden suhteen muuttuvia talviolosuhteita voidaankin pitää yleisesti hankalina erityisesti liukkauden suhteen. Peltoaukeiden poikki kulkevilla maanteillä liukkauden ongelmat kasvavat edelleen sivutuulessa.

Niin sanottuun kunnon talveen ja pitkiin pakkasjaksoihin liittyy tienpohjan syvän roudan ja jäätymisen seurauksena keväisen kelirikon vaara. Toisaalta myös leutona ja sateisena talvena ollaan samantyyppisissä ongelmissa kun soratiet ovat jäätymisen sijaan sulia ja märkiä.

Vaikutukset

Tieliikenteen talviolosuhteiden häiriöistä johtuvista seurauksista vakavimpia ovat henkilövahinkoihinkin johtavat onnettomuudet. Näihin vaikuttavista talviliikenteen olosuhdetekijöistä merkittävimpiä ovat heikko näkyvyys ja liukkaus. Tyypillisiä talveen liittyviä onnettomuuksia ovat esimerkiksi teiltä suistumiset (liukkaus, ajoradan siirtymät penkereelle) ja peräänajot (heikko näkyvyys, liukkaus). Toisenlainen onnettomuustyyppi taas on esimerkiksi liukkaalta tai lumikinosten peittämältä linja-autopysäkiltä kyytiin nousevien matkustajien liukastumiset yms.

Talven näkyvimpiä seurauksia tieliikenteessä ovat matka- ja kuljetusaikojen kasvu, viivästykset, matka- ja kuljetusketjujen katkeamiset ja jopa liikennekatkokset.

Ongelmatilanteita esiintyy jokaisena talvena ympäri Suomen, mutta vaikutukset ovat sitä suuremmat mitä laajempaa ja liikennöidympää aluetta häiriötilanne koskee. Maantieteellisesti vaihtelu on melko vähäistä, joskin eroja voidaan havaita esimerkiksi Salpausselän vaikutusalueella. Alueellisesti tarkasteltuna talviolosuhteet näkyvät eri tavalla pääteillä kuin alemmalla tieverkolla. Ongelmat pääteillä ovat hetkellisiä ja niiden kunnossapidolle on asetettu kireämmät vaatimukset. Alempiarvoisella tieverkolla ongelmat ovat usein laajempia ja niihin vastataan hitaammin. Tienhoidon priorisointiin aiheuttavat kuitenkin ristiriitaa pääasiassa alemmalla tieverkolla hoidettavat koululais-, palvelu- ja asiointiliikenne, joiden turvaamisen pitäisi myös olla korkealla tärkeysjärjestyksessä.

Ajallisesti hankalinta sekä kunnossapidon että tienkäyttäjien kannalta ovat aamuksi muuttuneet keliolosuhteet. Kunnossapidon toimenpiteet pyritään ajoittamaan ennen aamuruuhkaa, mutta vaihtelevissa ja muuttuvissa olosuhteissa talvisään aiheuttamat häiriöt kertautuvat. Liikennemäärä hankalana aamuna kasvaa ruuhkalukemiin, eikä kunnos-

sapitokalustoa kannata lisätä juuri ruuhkahuipun aikaan, vaikka sääolosuhteet sitä vaatisivatkin.

Tieliikenteen erityiskysymykset kaupunkimaisten alueiden talviolosuhteissa käsitellään tarkemmin kaupunkiliikenneosiossa (luku 4.6).

Resurssit

Sekä teiden että katujen kunnossapitomarkkinat ovat nykyään avoimet. Kilpailutettuihin urakointisopimuksiin siirtyminen on tarkoittanut tilaajaosapuolena toimivien julkisten organisaatioiden, eli kuntien tai Tiehallinnon ja nykyisin ELY-keskusten, kannalta suurta muutosta työn luonteessa. Osaamistarpeen painopiste on vaihtunut kunnossapito-osaamisesta sopimustekniseen osaamiseen.

Sidosryhmähaastatteluiden perusteella arviot kalusto- ja henkilöstöresurssien riittävyydestä talvikestävyyden kannalta vaihtelevat. Maanteiden osalta resurssit arvioitiin pääosin riittäviksi, katujen osalta resurssien riittävyyteen oltiin hiukan tyytymättömämpiä. Töiden ja vastuiden jakoa ELY-keskusten ja kuntien välillä pidettiin toimivana, joskin eriävät laatuvaatimukset nähtiin ongelmana saumakohdissa, tienkäyttäjää ajatellen. Ongelmallisiksi ovat osoittautuneet erityisesti kevyen liikenteen väylien, pysäkkien ja levähdyspaikkojen talvihoitotoimenpiteiden hyvä laatu osana muun infrastruktuurin ylläpitoa.

Yhteistyö ja tiedonkulku

Yhteistyössä ja tiedonkulussa tienkäyttäjien suuntaan (liikennöitsijät, autoilijat, matkustajat) koettiin ongelmia. Epäselvyyksiä on esimerkiksi häiriötilanteiden purussa: tieto ongelman kohdanneelta liikennöitsijältä kunnossapidosta huolehtivalle urakoitsijalle kulkee monen väliportaan kautta. Poikettaessa sovituista toimintajärjestyksistä tiedonkulku monimutkaistuu edelleen, ja ongelmatilanteet vaikutuksineen kasvavat. Eräs jokaisen tienkäyttäjän ulottuvilla oleva tiedonvälityskanava liikennettä hankaloittavien seikkojen havainnoista on ympäri vuorokauden toimiva Tienkäyttäjän linja. Liikenneviraston ylläpitämä palvelu ottaa havainnot vastaan, välittää tiedot suoraan urakoitsijoille tai viranomaisille ja tiedottaa myös tienkäyttäjiä vallitsevista tie- ja liikenneolosuhteista. Sen sijaan tieliikenteen joukkoliikenteen talviolosuhteisiin ja sen aiheuttamiin ongelmiin liittyvä tiedotus liikkujille on melko vähäistä, ja pitkämatkaisessa linja-autoliikenteessä vielä kaupunkiliikennettä haasteellisempaa ja puutteellisempaa. Paitsi että se lisää tyytymättömyyttä asiakaskunnassa, puutteellinen tiedotus myös ohjaa epäedullisiin valintoihin: nimenomaan haastavilla talvikeleillä liikkujat pitäisi saada houkuteltua joukkoliikenteeseen eikä päinvastoin.

Entinen Tiehallinto (nykyinen Liikennevirasto) on toteuttanut vuosittain tienkäyttäjien mielipiteitä talven tienpidosta mittaavan tyytyväisyystutkimuksen. Vuodesta 2004 lähtien tutkimus on toteutettu alueurakkakohtaisesti, mikä on mahdollistanut tulosten linkittämisen entistä konkreettisempaan kehitystyöhön sekä urakoitsijoiden kannustinjärjestelmään. Tienkäyttäjätyytyväisyystutkimuksen otanta on talvisin 25 000 yksityisautoilijaa ja 2 250 raskaan liikenteen edustajaa. Kyselyssä tienkäyttäjät arvioivat mm. maanteiden tilaa ja kuntoa kokonaisuudessaan talvikaudella, lumen aurausta erikseen pääteillä ja muilla teillä sekä jalankulku- ja pyöräteiden talvihoitoa. Esimerkiksi talvena 2008-2009 pääteiden talvihoitoon tyytyväisiä oli kyselyyn vastanneista yksityishenkilöistä 71 % ja tyytymättömiä 12 % [21]. Raskaan liikenteen edustajien vastaukset eivät olleet yhtä myönteisiä, tyytyväisten osuus oli reilut kymmenen prosenttiyksikköä pienempi, 59 %, ja tyytymättömiä oli 19 % [21]. Muiden teiden talvihoitoon tyytyväisten osuus yksityishenkilöissä oli 30 % ja tyytymättömien osuus 38 % [21]. Raskaan liikenteen osalta tyytyväisiä oli 23 % ja tyytymättömiä 44 % [21]. Nämä kokonaistyytyväisyyttä mittaavat tulokset on laskettu indeksinä talvihoidon eri osa-alueita arvioivista vastauksista.

Uhat

Haastatteluiden perusteella merkittävän uhkan tieliikenteen talvikestävyydelle muodostaa talvikunnossapidon kilpailuttaminen yhdistettynä kasvaviin hoitokustannuksiin ja kiristyviin säästötavoitteisiin. Haastateltavien mukaan sopimuskäytännöissä olisi pyrittävä säilyttämään asiantunteva kunnossapito-osaamisen näkökulma, ja urakoitsijoiden suuresta lukumäärästä huolimatta tulisi säilyttää yhtenäinen laatutaso (esimerkiksi urakoitsijoiden käyttämän kaluston sopivuus).

Haastateltujen tahojen mukaan työnjakoa ja yhteistyökuvioita tulisi tehostaa, poikkeusjärjestelyihin ja häiriötilanteiden purkuun tulisi varautua paremmin ja niitä varten pitäisi myös harjoitella. Tiedonkulussa olisi siirryttävä hyödyntämään reaaliaikaisia ratkaisuja ja jo nyt käytettävissä olevia teknologioita (satelliittipaikannussovellukset, sääpalvelut). Huomiota tulisi kiinnittää myös potentiaalisiin ongelmakohtiin, kuten resurssienjakoon pääteiden ja alemman tieverkon välillä sekä matka- ja toimitusketjujen sujuvuuteen (mukaan lukien kuljettajien työturvallisuus ja -suojelunäkökulmat, levähdyspaikat).

Varsinaisten talven sääolosuhteiden kannalta uhkina sidosryhmähaastatteluissa nousivat esiin ääriolosuhteiden ja niiden toistuvuuden lisääntyminen. Routaan liittyvien ongelmien pelättiin kasvavan, jolloin uhkana voi olla jatkuva kelirikko. Lauhtuvien, leudompien talvien trendiin nähtiin liittyvän sekä talvikestävyyden kannalta helpottavia että vaikeuttavia seikkoja.

4.3 Rautatieliikenne

Seuraavassa esitetty rautatieliikenteen analyysi perustuu pääosin Liikenneviraston rautatieosaston ja VR:n yhteistyönä toteuttamaan selvitykseen talven 2009-2010 olosuhteista Suomen rautateillä [17].

Ominaispiirteitä

Suomessa liikennöidyn rataverkon pituus on noin 5 800 km, josta yksiraiteista rataa on yli 90 %. Yksiraiteisuus muodostaakin merkittävän ominaishaasteen Suomen rautatieliikenteelle. Järjestelmän kriittisimmät yksittäiset pisteet ovat ratapihat Helsingissä ja Ilmalassa. Näiden pisteiden ja erityisesti niissä operoitavien vaihteiden toiminnan häiriintyminen heijastuu nopeasti koko Suomeen.

Rautatieliikennejärjestelmä on monitahoinen kokonaisuus, josta vastaavat useat eri toimijat. Liikennevirasto on vastuussa Suomen valtion rataverkon rakentamisesta, ylläpitämisestä, kehittämisestä, rataverkon turvallisuudesta sekä ratakapasiteetin jakamisesta ja liikenteenohjauksesta. Virasto ostaa ratojen kunnossapito- ja rakentamistyöt sekä osan ratojen suunnittelusta ulkopuolisilta yrityksiltä. Liikenteenohjauksen palvelut virasto ostaa VR-Yhtymä Oy:ltä. Lisäksi Liikennevirasto vastaa matkustajainformaatiosta asema- ja laiturinäyttöjen ja - kuulutusten osalta. Nykyisin Suomen rataverkolla liikennöi yksi Suomen valtion kokonaan omistama osakeyhtiö, VR-Yhtymä Oy. Yhtiöittämisen myötä vastuu rataverkosta on Liikennevirastolla ja Liikenteen turvallisuusvirastolla (Trafi) ja vastuu liikenteen harjoittamisesta VR:llä. Rautatieliikennöitsijänä VR-Yhtymä Oy vastaa junakalustosta ja sen kunnossapidosta sekä juna- ja asemahenkilöstöstä. Lisäksi matkustajainformaatio junissa on sen vastuulla.

Rautatieliikenteen keskeisin arvo on turvallisuus. Sen lisäksi täsmällisyys ja luotettavuus muodostavat oleellisen osan rautatieliikennejärjestelmän suorituskyvystä ja sen tarjoaman palvelun laadusta. Rautatieliikennejärjestelmän teknistymisen ja kasvaneiden tehokkuusvaatimusten myötä järjestelmästä on tullut herkempi häiriöille. Myös liikennemäärien kasvu on vaikuttanut asiaan. Rautatieliikenteessä häiriöt ja niistä aiheutuvat

viiveet voidaan jakaa kahteen luokkaan, ensisijaisiin viiveisiin ja ketjuuntuneisiin viiveisiin. 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. Häiriön sattuessa viiveiden ketjuuntumisen todennäköisyyteen vaikuttavat rataverkon rakenne, aikataulurakenne, rataverkolla liikennöitävien junien määrä ja laatu, kalusto- ja henkilöstöresurssien käyttöperiaatteet sekä reagointi ensisijaiseen häiriöön.

Haasteelliset olosuhteet

Rautatieliikenteen kannalta haasteellisimpia talven sääolosuhteita ovat pitkät pakkasjaksot, runsaat lumisateet ja osaltaan myös voimakkaat (yli 5 m/s) tuulenpuuskat. Mikäli kyseiset sääilmiöt esiintyvät yhtäaikaisesti, niiden aiheuttamien häiriöiden laajuus ja haitallisuus luonnollisesti kasvavat.

Runsaan lumentulon vuoksi vaihteisiin, ajolankoihin, laiturikaukaloihin ja ratapihoille kertyvä ja kinostuva lumi voi heikentää rataverkon toimintakykyä merkittävästi. Jos samalle ajankohdalle osuu pitkiä yhtäjaksoisia pakkasia ilman suojasään jaksoja, lumi ei sula laiturikaukaloista ja ratapihoilta vaan se täytyy siirtää ja kuljettaa pois. Vaihteisiin kertynyt lumi ja jää täytyy puhdistaa tai sulattaa.

Pöllyävä lumi ja jää kertyvät junakaluston, erityisesti lähijunien, alusta- ja telirakenteisiin, mikä heikentää kaluston kulkuominaisuuksia ja voi aiheuttaa kiskojarrujen toimimattomuutta. Kalustoa joudutaan sulattamaan ja yhden junayksikön sulatus voi kestää tunnista 12 tuntiin. Sulatuksen vuoksi kalusto joutuu olemaan poissa liikenteestä pahimmillaan jopa kaksi vuorokautta. Perusteelliseen sulatukseen tarvitaan hallitiloja, joiden kapasiteetti ei ankarana talvena välttämättä riitä. Kovat pakkaset voivat myös aiheuttaa kaluston paineilmalaitteisiin ilmavuotoja, joista seuraa kompressorivaurioita. Kuura aiheuttaa ongelmia virroittimissa.

Vaikutukset

Talven sääilmiöistä aiheutuvia merkittävimpiä vaikutuksia ja seurauksia rautatieliikenteelle ovat täsmällisyysongelmat (myöhästymiset), liikennöinnin katkokset (junavuorojen perumiset), kaluston vauriot ja kovan pakkastalven aiheuttamat kevään routavauriot rataverkolle.

Lumi- ja pakkasongelmista johtuvista kaluston tai rataverkon jäätymisestä, vioista tai vaurioista seuraa helposti nopeus- ja liikennöintirajoituksia, sillä turvallisuus on rautateiden keskeisin arvo, josta ei haluta tinkiä missään tilanteessa. Rautatiejärjestelmän ominaisuuksista johtuen talven ongelmista aiheutuneet viiveet ketjuuntuvat liikenteessä laajamittaisesti. Ketjuuntumista lisää 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.

Laajamittaisten routavaurioiden vaikutukset rautatieliikenteelle ovat merkittäviä. Routavaurioiden vuoksi joudutaan keväisin asettamaan nopeusrajoituksia vaurioituneille rataosuuksille (keväällä 2010 noin 1 000 kilometrin matkalle), jotta liikennöinnin turvallisuus voidaan taata. Routavaurioita voidaan yrittää ennaltaehkäistä avaamalla rumpuja ja ojia, jotta sulava vesi saadaan virtaamaan ja ratapenkat kuivumaan. Routavaurioita voidaan korjata mm. tuennoin. Varsinaiseen ongelmaan, ratojen routivuuteen, ei kuitenkaan ole toistaiseksi juuri voitu vaikuttaa, sillä sen kustannukset olisivat hyvin merkittävät.

Resurssit

Kova pakkanen aiheuttaa junakaluston jäätymistä ja sulatustarpeen merkittävää lisääntymistä. Kone- ja henkilöresurssien riittävyys on tällöin kovalla koetuksella, jotta lumi saataisiin pois ratapihoilta ilman liikennehaittoja. Talven 2009-2010 poikkeuksellisissa talviolosuhteissa radanpidon kone- ja henkilöresurssit eivät olleet riittävät. Suuria ongelmia oli etenkin vaihteiden sulattamisessa.

Rautateiden talviselvityksen [17] ja haastattelujen perusteella resurssiongelmia on ilmennyt talviolosuhteiden vaikutuksesta sekä työn ajoituksessa (erityisesti lumen puhdistuksen aloitusajankohta), työmenetelmissä, kaluston kunnossapidon tiloissa että välineiden toimivuudessa ja käyttökelpoisuudessa. Tilanteen tekee entistä haastavammaksi se, että Ilmalan varikon sekä Helsingin ja Pasilan alueilla lumitöitä voidaan tehdä vain öisin, liikenteen hiljennyttyä.

Viime vuosien lauhat talvet sekä energiansäästötoimet ja ilmastonmuutoksen ennakointi ovat johtaneet siihen, että kunnossapidossa on tehokkuussyistä ja kustannusten optimoimiseksi tingitty varautumisesta poikkeuksellisen kovaan talveen.

Yhteistyö ja tiedonkulku

Rautatieliikennejärjestelmässä eri toimijoiden roolien selkeydellä ja yhteistyöllä on häiriötilanteissa suuri merkitys. Talven 2009-2010 haasteellisissa olosuhteissa ongelmia havaittiin erityisesti liikenteenhallinnan tehtävänjaossa Liikenneviraston rataliikennekeskuksen ja alueellisten liikenteenohjauskeskusten sekä VR-Yhtymä Oy:n kuljetustenhallintakeskuksen ja resurssienohjauspisteiden välillä.

Häiriötilanteiden ajantasaisessa matkustajainformaatiossa on ollut ongelmia. Tieto ei kulje matkustajille asti tai tulee kiertoteitse tai myöhässä. Myös tässä tilanteessa eri toimijoiden roolien selkeyttäminen ja läpinäkyvyys on tärkeää. Matkustajalle on tärkeintä se mikä ja missä ongelma on ja kuinka hänen tulisi nyt toimia.

Lisäksi haastatteluissa nousi esille häiriötilanteiden liikennesuunnitelmien (mukaan lukien henkilöstön käytön suunnitelmat) laatimisen tärkeys. Liikennesuunnitelmat keskittyvät perinteisesti vain ”normaalitilanteeseen”. Myös poikkeustilanteiden johtamisen menettelytapoihin ja varautumissuunnitelmiin tulisi kiinnittää enemmän huomiota.

Uhat

Keskeisenä uhkana rautatieliikenteen osalta näyttäisi olevan liikennepalveluita käyttävien asiakkaiden luottamuksen menettäminen, mikäli talven 2009-2010 kaltaisiin tilanteisiin ei pystytä tulevaisuudessa varautumaan ja sopeutumaan. Liikennevirasto ja VR-Yhtymä Oy ovatkin sekä erikseen että yhteistyössä tehneet alkuvuoden 2010 aikana kattavia analyysejä ja talvivarautumissuunnitelmia.

4.4 Meriliikenne

Ominaispiirteitä

<u>Väylästö</u>

Merikuljetusten merkitys on aina ollut Suomessa suuri, ympärivuotista merenkulun harjoittamista Suomen satamissa pidetään itsestäänselvyytenä. Ympärivuotisten merikuljetusten turvaamiseksi tarvitaan sekä tehokasta jäänmurtaja-avustusta että jäissäkulkuun pystyviä kauppalaivoja, unohtamatta toimivaa infrastruktuuria ja osaavaa miehistöä. Suomessa on kaikkiaan 23 talvisatamaa välillä Hamina-Tornio, mutta käytännössä talvi-

liikenteen valtavirrat kulkevat 14 satamaan. Nykyinen talvisatamaverkosto on rakentunut siltä pohjalta, että satamaan on jäänmurtajatoiminnan kannalta riittävän syvä väylä ja kuljetettavat tavaramäärät mahdollistavat sataman pitämisen auki ympärivuotisesti. Suomessa jäänmurtoavustusta annetaan sopimuksen mukaisiin satamiin, väylillä ja avomerialueilla [1].

Talvimerenkulkuviranomainen ja jäänmurtopalvelu

Liikennevirasto on talvimerenkulkuviranomainen, joka vastaa käytännön talviliikennepolitiikasta ja jäänmurtoavustuksen saatavuudesta. Sen tehtävänä on jäänmurtopalvelun tilaaminen, talviliikenneohjeiden julkaiseminen sekä liikennerajoitusten asettaminen. Liikennerajoitukset muuttuvat jääolosuhteiden mukaan talven aikana. Jotta liikennerajoitukset osataan asettaa oikein ja jäänmurtajat sijoittaa oikeille alueille oikeaan aikaan, tarvitaan tarkkoja jäätietoja. Kullakin Itämeren maalla on oma jääpalvelu.

Jäänmurtoalan kilpailu on vapautunut, mutta tällä hetkellä ainoa jäänmurtajavarustamo Suomen vesillä on Arctic Shipping Oy. Jäänmurtajat avustavat kauppa-aluksia avaamalla väyliä, hinaamalla ja irrottamalla aluksia jäistä sekä varmistamalla muuten talviliikenteen turvallisuuden. Jäänmurron koordinaation hoitaa merialueella yksi jäänmurtajapäällikkö, jolla on tärkeä rooli talviliikenteen sujumisessa. Suomalaiset ja ruotsalaiset jäänmurtajat toimivat tehokkaassa yhteistyössä lähinnä Pohjanlahden alueella.

Talvimerenkulkuviranomainen ylläpitää yhdessä Ruotsin jäänmurtajajohdon kanssa IBNet -järjestelmää, jota jäänmurtajat käyttävät päivittäiseen kommunikointiin jäänmurtajajohdon ja toisten jäänmurtajien kesken. Järjestelmästä saadaan tiedot jää-, sää-, vedenkorkeus- ja liikennetilanteesta. Tiedonsiirto perustuu satelliittiyhteyksiin. Olosuhdetiedot tuottaa Ilmatieteenlaitos.

Satama-alueilla kunnalliset ja yksityiset satamat tilaavat ja koordinoivat alueensa jäänmurtoa. Palveluntuottajina toimivat yksityiset hinaajayhtiöt, jotka tuottavat myös satamaväylien jäänmurtopalvelua sopimuksesta Liikennevirastolle. Tätä palvelua käytetään, kun jäätilanne on sen verran kevyt, että ne kykenevät siihen. [1]

Luotsauspalvelu

Luotsauspalvelua tuottaa Suomessa luotsausliikelaitos Finnpilot, joka yhtiöitetään vuoden 2011 alussa. Luotsit toimitetaan aluksille luotsinotto- ja luotsinjättöpaikoille kutterilla tai hydrokopterilla. Luotsipaikka saattaa muuttua talviaikaan huomattavastikin riippuen jäätilanteesta. Sen siirrosta päättää viranomainen kuultuaan Finnpilotia ja jäänmurtajien päälliköitä. Luotsin tilaus ja siihen liittyvä työnjohto tapahtuu Finnpilotin luotsinvälityskeskuksesta Fokasta, joka työvuorolistojen perusteella asettaa tilattuun tehtävään soveliaan luotsin. Luotsinvälityskeskus on valtakunnallinen keskus, joka saa liikennetilannekuvansa eli alusten AIS-tiedot (Automatic Identification System) Liikennevirastolta. Samat AIS-tiedot ovat luotsien käytettävissä.

Toiminnan erityispiirteitä talven kannalta

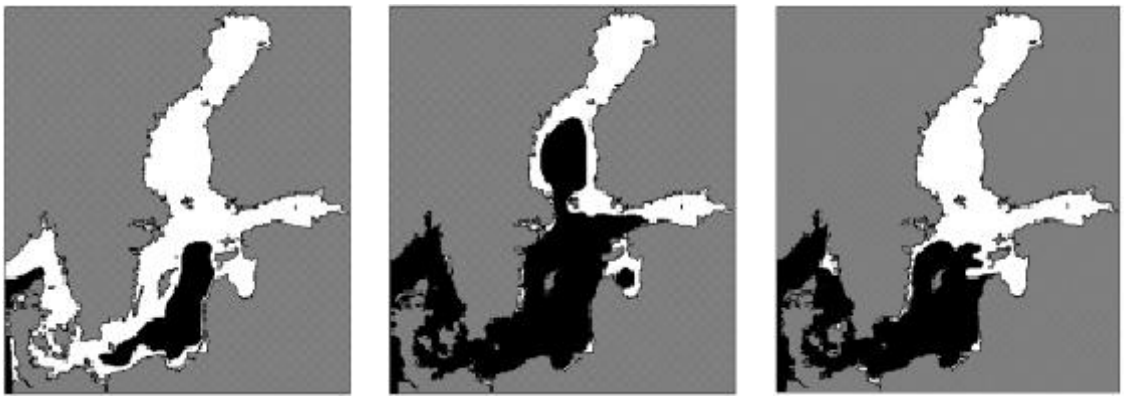
Liikennevirasto toimii VTS-viranomaisena (Vessel Traffic Service), jonka tehtävänä on tuottaa alusliikenne-palvelu ja Suomenlahden GOFREP-toiminta (pakollinen ilmoittautumisjärjestelmä, jota Suomi, Viro ja Venäjä hoitavat yhteistyössä), turvallisuusradiotoiminta sekä valvoa lähialueiden reittijakojärjestelmien noudattamista. Talvi ei muuta VTS-keskusten perustehtävää taikka poista sitä. Reittijakojärjestelmät ovat merenkulun ajoratamerkintöjä. Liikennevirasto voi ottaa reittijakojärjestelmät määräaikaisesti pois käytöstä, kun jäätilanne sitä edellyttää ja se tiedottaa tästä toimenpiteestä ja sen kestosta, kuten yleensäkin muutoksista palveluissa. Jäätilanteen vaikeutuessa Liikennevirasto

päättää tarvittaessa jäänmurtaja-avustuksen siirtämisestä joko kokonaan tai osittain rannikkoväylälle Suomenlahdella. [1]

Liikennerajoituspolitiikalla pyritään kuljetusten turvallisuuden ja taloudellisuuden parantamiseen. Liikennerajoitusten nähdään toimivan yleensä hyvin. Rajoituspolitiikan mukaisesti korkeammasta rajoituksesta ilmoitetaan 5 vrk aikaisemmin. Rajoitusten kevennys tulee voimaan heti.

Haasteelliset olosuhteet

Jääolosuhteita Suomen merialueilla hallitsee kaksi tekijää: pakkassumma eli talven kumulatiivinen lämpötila sekä vallitsevat läntiset tuulet. Ilmatieteen laitoksen Jääpalvelu luokittelee talvet viiteen ankaruusluokkaan: erittäin leuto, leuto, keskimääräinen, ankara ja erittäin ankara. Luokittelu tehdään jään esiintymislaajuuden perusteella ja se perustuu vuosien 1720 – 1996 aineistoon. Luokittelussa ei huomioida jääpeitteen tiiviyttä, paksuutta tai ahtautumisastetta, mistä johtuu, että sanalliset määrittelyt eivät aina anna oikeaa kuvaan talvesta laivaliikenteen kannalta. Merenkululliseesti kaikkein hankalimpia talvia ovatkin usein juuri keskimääräisiksi jäävät talvet, sillä tällaisina talvina pakkasjaksojen väliin sattuvat leudot kovatuuliset jaksot aiheuttavat jään liikkumista ja sen seurauksina jääkentän ahtautumista sekä puristusta jääkentässä. Pakkasjaksot lisäävät jään määrää, joka taas seuraavan tuulijakson aikana ajautuu kiinteän ajojääkentän reunaan muodostaen merenkululliseesti vaikeita sohjovöitä. Seuraavissa kuvissa on esitetty kolmen hyvin erilaisen talven jäätilanteet Itämerellä (Kuva 1).



Kuva 2. Jääpeitteen laajuus ankarana, leutona ja normaalina talvena [10].

Sidosryhmähaastatteluissa olosuhteista haastavimmaksi todettiin yleensä tuuli. Myös pitkään jatkuva pakkanen ja lumisade mainittiin usein. Pitkään jatkuva pakkanen vaikuttaa itse primääriongelmaan eli jäätalven ankaruuteen. Kaikki satamat vaativat avustusta kun talvi ulottuu koko rannikolle ja jäänmurtajien riittävyydessä voi olla haastetta. Lumisade vaikeuttaa näkyvyyttä ja saattaa viedä näkyvyyden myös tutkalta. Tuuli kuljettaa jäitä ja jäät ahtautuvat. Alus voi jäätyä kiinni jääkenttään ja kulkeutua tuulessa karikolle. Tuuli on ongelmallinen myös avovesiaikaan talvella jäätämisvaaran takia. Paksu jää ja kelirikko vaikeuttavat myös turvalaitteiden huoltoa väylillä. Satamissa jään määrä kasvaa ankarana talvena paksuksi, eikä jäätä saa poistettua mihinkään satama-altaasta, jolloin laivojen saaminen laituriin vaikeutuu. Teollisuuden lauhdevesien johtaminen satama-altaisiin on tähän apuna joissakin satamissa.

Viranomaiset näkivät ankaran talven hyvänä puolena sen, että operointi on silloin ennakoitavissa ja suunniteltavissa. Vaihteleva talvisää ja tuuli taas voivat aiheuttaa yllättäviä muutoksia laivojen kulkuun ja jäänmurtajien operointiin. Myös leuto talvi mainittiin haastatteluissa ongelmaolosuhteena, sillä se aiheuttaa talviosaamisen katoamista.

Vaikutukset

Alusonnettomuudet jakautuvat Merenkulkulaitoksen vuosien 2001-2005 analyysin perusteella hajanaisesti eri kuukausille, mutta eri onnettomuustyyppien jakautumisessa on eroja. Talviaikaan tapahtuu huomattavasti enemmän yhteentörmäyksiä kun taas avoveden aikaan karilleajot ovat vallitseva onnettomuustyyppi. Talven yhteentörmäykset tapahtuvat pääasiassa jäänmurtaja-avustuksessa tai alusten sivuuttaessa toisensa jäärännissä. Onnettomuuksissa syntyneet vauriot jäävät yleensä vähäisiksi alhaisten nopeuksien takia. [13]

Haastatteluissa talven vaikutuksista keskusteltiin laajasti. Talvi vaikuttaa eri tavoin eri toimijoiden työhön. Talvi aiheuttaa joskus viivästyksiä liikenteessä, mutta harvemmin katkoksia muualla kuin Saimaan kanavan liikenteessä. Saimaan kanava on joka talvi kiinni, mutta vaikea talvi voi lyhentää liikennöintikautta entisestään. Tosin talvella 2009–2010 luotsaus Suomenlahdella lopetettiin 12 tunniksi tuulen takia. Viivästykset voivat olla joko suoraan talvesta johtuvia jäiden hidastaessa laivojen nopeuksia tai välillisiä esimerkiksi jos luotsien tai jäänmurtajien palvelutavoitteet eivät täyty. Satamissa tarvitaan talvella enemmän hinaaja-apua ja laiturointi hidastuu laivan ja laiturin väliin kasautuvien jäiden estäessä laituriin kiinnittymisen. Jäätämisen seurauksena jäätä kertyy laivan lastauslaitteisiin joka täytyy poistaa ennen lastioperaatioita. Luotsiasemalta laivalle pääsy on joskus jäiden takia vaikeaa ja luotsin laivaan nousu voi olla haaste sekin, jos esimerkiksi alijäähtynyt vesisade on jäätynyt luotsitikkaisiin. Kauppalaivojen saamien jäävaurioiden lisäksi myös luotsien venekalusto joutuu jäissä koville ja väylien turvalaitteita vaurioituu.

Hankala talvi on merkittävä lisäkustannus eri toimijoille. Pitkä talvi aiheuttaa lisäkustannuksia mm. kaluston työpäivien lisääntymisen myötä, mutta myös henkilöstön ylitöinä. Polttoainekustannukset saattavat kaksinkertaistua sekä jäänmurtajilla että rahtilaivoilla. Kauppalaivoille merkittävin talvesta aiheutuva kustannuserä lisääntyneen polttoaineenkulutuksen lisäksi ovat kalustovauriot, jotka ovat esimerkiksi potkurivaurioita, akselitiivistevaurioita, painaumia (jäänmurtajan avustuksessa haarukkahinauksesta syntyneitä painaumia). Porkkalan luotsiaseman auki pitäminen perustuu paljolti talviliikenteeseen ja Saimaan luotsien rannikkoväylän luotsikirjojen ylläpito lisäresurssien tarpeeseen Suomenlahdella talvella. Myös luotsien venekalustossa (talvikutterit) on paljon rahaa kiinni. Viivästyksistä aiheutuu lisäkustannuksia teollisuudelle ja sitä kautta kuluttajille. Viranomaisille aiheutuu kustannuksia myös siitä, että talvea on vaikea ennakoida. Turhaan varautuminenkin maksaa, mutta lisäkapasiteetin saaminen vaikeassa jäätilanteessa saattaa olla vaikeaa ja kallista.

Resurssit

Haastatteluvastausten perusteella talven aiheuttamat lisävaatimukset on yleisesti otettu hyvin huomioon. Perämerellä on joka vuosi jäätalvi, joten siellä resurssit (esimerkiksi luotsaus) voidaan mitoittaa tarkemmin kuin esimerkiksi Suomenlahdella, missä myös liikennemäärät ovat suurempia. Väylänhoidossa, luotsauksessa ja jäänmurrossa on pidettävä huolta siitä, että kalusto- ja henkilöstöresurssit riittävät tulevinakin talvina. Jäänmurtajien uudistusprosessi toivotaan saatavan lähitulevaisuudessa käyntiin.

Jäänmurrossa 9-10 murtajan kapasiteetti on sidosryhmien mukaan riittävä. Valtiosopimus Ruotsin kanssa helpottaa tilannetta Suomen jäänmurron varmistamisessa. Arctia Shippingillä on viisi perinteistä ja kolme monitoimimurtajaa, joista kaksi osallistui viime talvena jäänmurtoon Suomen vesillä. 10 murtajan palvelut saatiin kuitenkin käyttöön kun Liikennevirasto rahtasi Arctian seitsemän murtajan lisäksi Suomesta Alfons Håkansin Zeuksen ja Ruotsista kaksi murtajaa, joista toinen oli koko ajan yhteiskäytössä Ruotsin kanssa.

Satamissa resurssit hinaajakaluston suhteen ovat rajalliset. Käytännössä murtajat ajavat satamaan asti (Ruotsissa murtajat avustavat vain merellä, siitä eteenpäin avustaa satamahinaaja). Maatoimintojen kunnossapitoon, esimerkiksi auraukseen, on kalustoa saatavilla paremmin.

Jäätilanteen vaikeutuessa Liikennevirasto päättää tarvittaessa jäänmurtaja-avustuksen siirtämisestä joko kokonaan tai osittain Suomenlahdella rannikkoväylälle. Muutokset käytettävissä väylissä saattavat johtaa ongelmiin luotsien saatavuudessa, jos alusten päälliköillä ei ole linjaluotsinkirjoja käytettävillä väylillä. Resursseja ei kuitenkaan voida mitoittaa poikkeustilanteita varten. Toisaalta siirron ehtona ei saa olla luotsipula [1].

Yhteistyö ja tiedonkulku

Yhteistyön sujuvuus sai sidosryhmähaastatteluissa paljon kiitosta. Yleisellä tasolla tiedonkulku toimii, yhteisiä tapaamisia järjestetään ja toimijat tunnetaan henkilökohtaisesti. Vaihtuvuus on kuitenkin kasvamassa ja siinä on odotettavissa haasteita. Vahvuutena on pieni yhtenäinen joukko, joka operoi talvimerenkulkua. Toisaalta se on myös haavoittuva pienuutensa vuoksi.

Jäämurtopalvelujen koordinoinnista ja ohjauksesta saatiin sidosryhmiltä runsaasti palautetta. Nykyistä käytäntöä, jossa jäänmurtoa merialueella koordinoi yhden murtajan kapteeni, kritisoitiin. Tähän lienee kaksi syytä: osa hyvistä koordinaattoreista on poistunut alalta ja lisäksi koetaan ongelmalliseksi se, että koordinoinnin hoitaa nykyään osakeyhtiö eikä viranomainen. Useampi taho ehdotti, että VTS voisi hoitaa koordinoinnin.

Jäänmurtoyhteistyö Ruotsin kanssa on saumatonta Ahvenanmerellä ja Pohjanlahdella ja tästä on olemassa valtiosopimus. Myös Suomenlahdella olisi vastaavanlainen sopimus tarpeen virolaisten ja venäläisten kanssa. Viime talvena epävirallinen yhteistyö Viron kanssa toimi hyvin. IBNet nähdään hyvänä työkaluna jäänmurtajien koordinointiin. Reaaliaikaisen tiedon saaminen on tärkeää, mutta huonolla säällä kaikkien tulisi ymmärtää, että viivästyksiä sattuu.

Vastuunjako oli haastateltavien mielestä selkeää, vaikkakin organisaatiomuutosten jäljiltä heikentynyt. Haastateltavat kritisoivat, että muutokset organisaatioissa ja vanhojen menettelytapojen uudelleen arviointi on jäänyt tekemättä. Myös entisen viranomaisstatuksen menetys toimittaessa yhteistyössä nykyisten viranomaisten kanssa koetaan vaikeaksi.

Toimintojen hajaantumisen myötä on myös tiedonkulussa havaittu ongelmia. IBNet toimii jäänmurron operatiivisessa toiminnassa, mutta tiedon siirtyminen IBNetin ulkopuolelle on ongelma. Ratkaisuksi ehdotettiin IBNetin, VTS-järjestelmän ja Pilotwebin yhteistyön kehittämistä.

Parhaimman yhteistyön saavuttamiseksi Liikennevirasto korostaa voimavarojen yhdistämistä operatiivisessa työryhmässä, missä kaikkien osapuolten operatiiviset tarpeet pilkottaisiin tärkeysjärjestykseen. Tämä olisi hyvä lähtökohta operatiivisen yhteisymmärryksen saavuttamiseksi. Työryhmän tulee kokoontua tarpeeksi usein myös toimikauden aikana, jotta muuttuviin tilanteisiin voidaan reagoida välittömästi ja ottaa käyttöön parhaat arkityössä tunnistetut toimintatavat ja järjestelmät. [1]

Uhat

<u>Sää</u>

Tarve jäänmurtoon ei poistu ilmastonmuutoksen kautta, vaan leudot talvet lisääntyvät ja sen myötä myös vaikeat olosuhteet ja ääri-ilmiöt. Jos vaikka jääpeitteen suuruus tulevai-

suudessa pienentyisikin, tulee uusia haasteita: jäämassat ajelehtivat, tulee enemmän jäävalleja. Yleistyvä leuto talvityyppi voi siis olla jopa paljon pahempi kuin kattava jääpeite.

Jäissäkulkukyky

Perinteisesti talvimerenkulun ongelmat ovat johtuneet huonosti jäissä kulkevista laivoista, pienistä lastimääristä ja satamien suuresta määrästä. Jäämurtajia on rajallinen määrä ja niiden on riitettävä avustamaan kaikkia talvisatamia. Aluksen jääluokkaa on perinteisesti käytetty liikennerajoituksen perusteena talvimerenkulussa. VTT:n ja TKK:n vuonna 2002 tekemässä ”Suomenlahden meriliikenteen riskitekijät” -esiselvityksen yhteenvedossa on talvimerenkulun kysymysten osalta painotettu jääsääntöjen kehittämistä [23]. Uusimmat suomalais-ruotsalaiset jääluokkamääräykset ovat vuodelta 2008. [18]

Kalusto

Myös haastatteluissa arvosteltiin kauppalaivojen jäissäkulkukykyä. Talviosaamisen katoaminen ei ole uhka vain aluksilla, vaan myös teollisuuden logistiikan suunnittelussa. Joidenkin rahtaajien toimintapolitiikka perustuu huonommin jäissä kulkevaan kalustoon, joilla tosin on riittävä jääluokka. Perinteisesti vientiteollisuus on käyttänyt parempia laivoja kuin tuontiteollisuus. ”Kovana jäätalvena” ei yhdeksällä jäänmurtajalla pystytä takaamaan teollisuudelle ja rahtaajille samaa liikenteen sujuvuutta kuin avovesiajan linjaliikenne vaatii [1]. Kuljetusmäärien on ennustettu kasvavan noin 2 % vuodessa, joten uhkakuvana on, että liikenteessä tulee olemaan enemmän myös heikkoja laivoja, joiden avustamiseen ei ole kovina jäätalvina riittävästi jäänmurtajia.

Talviliikenteen avustuskalustosta (murtajat, kutterit, hinaajat, väylänhoitoalukset) ollaan huolissaan. Kaluston uudistaminen on pysähtynyt ja kunnossapidon rooli kasvaa kaluston vanhentuessa. Haastatteluissa esitettiin myös huoli siitä, että nykyiset murtajat ovat liian kapeita uusien laivojen leveyden kasvaessa. Riittävän ja ajanmukaisen kaluston saaminen jäänmurtoon olisi tärkeää. Haastatteluissa esitettiin myös vaatimuksia avustusnopeuksien nostamiseksi 5-6 solmusta 8 solmuun. Lisäksi turvalaitevauriot huolestuttavat. Niiden korjaamisessa tarvitaan kalustoa, joka toimii ankarinakin talvina.

Osaaminen ja resurssit

Talviosaamisen heikentyminen leutoina talvina huolestutti kaikkia haastateltuja toimijoita. Oppi ja osaaminen häviävät kaikilta osapuolilta (jäänmurtajat sekä kauppa-alukset) ja kalusto päästetään rappeutumaan. Vain käytännön operaatioissa (esimerkiksi kohtaamiset jääränniss ä, yhteistyö jäänmurtajan kanssa) osaaminen säilyy ja kehittyy. Käytännön ja teorian vuorovaikutus on tärkeää. Trafi on laatinut listan koulutettavista asioista sekä kriteerit simulaattoriopetukselle sisältäen myös talvimerenkulun opetuksen. Jääsimulaattorille olisi käyttöä, vaikka haastatteluissa todettiinkin ”jääsilmän” kehittyvän vain käytännössä. Ehdotettiin, että kokeneita päälliköitä on siirrettävä niihin aluksiin, joissa kokemus on heikompaa. Jäänmurtajien osallistumisen offshore-toimintaan koetaan myös heikentävän jäänmurron osaamista.

Englanninkielen yleistyminen linjaluotsauksessa huolettaa asiantuntijoita. VTT:n tekemässä englanninkielistä linjaluotsausta tarkastelleessa haastattelututkimuksessa [24] jäänmurtajien päälliköt ja perämiehet vastasivat kohtaavansa jäissä operoinnin osaamattomuutta ja talvimerenkulun käytäntöjen tuntemattomuutta lähes viikoittain avustuskauden aikana. Englanninkielen yleistyminen linjaluotsauksessa aiheuttaa myös resurssiongelmia. Kun luotsien kysyntä laskee paikoissa, missä on paljon linjaliikennettä, luotseja vähennetään. Samalla vähenevät myös rantaväylän osaavat luotsit, ja kun seuraava kunnon jäätalvi tulee etelään, luotseja ei ole riittävästi.

Maksut ja politiikka

Talvimerenkulku maksetaan väyläverolla. Jos talvimerenkulun kustannukset kasvavat, on veroa nostettava, mikä heikentää teollisuuden kilpailukykyä. Väylävero tulee olemaan jatkossa muutospaineessa. Uusien jäänmurtajien hankkiminen on sekin uhka nousevien väylämaksujen yms. kustannusten muodossa. Vaikeina talvina talvimerenkulun ylläpito hoidetaan erikseen anottavalla lisämäärärahalla. Tähän tarkoitukseen ehdotetaan vararahastoa, joka kerättäisiin ylijäämäväyläverosta.

Luotsausliikelaitos Finnpilotista tulee osakeyhtiö vuoden 2011 alusta ja tällöin luotsausmaksut saattavat muuttua nykyisistä mailiperustaisesta aikaperusteiseksi, jolloin ne vastaisivat paremmin tarvittavien luotsien määrää. On herännyt epäilys, että mahdollinen luotsauksen tai väylien kunnossapidon kilpailutus tulevaisuudessa heikentäisi talviliikennettä. Jos alalle tulisi paljon pieniä toimijoita, heidän mahdollisuutensa ylläpitää ylimääräistä kalustoa ja resursseja vaikean talven varalle olisivat riittämättömät.

Toimijoiden yhtiöittäminen huolettaa monia. Osakeyhtiön on tehtävä taloudellista tulosta. Organisaatiomuutokset nähdään tällä hetkellä isona kysymysmerkkinä: mihin merenkulun osaamista ollaan viemässä? Huolestuttavana ilmiönä organisaatiomuutoksiin ja alueellistamiseen liittyen todettiin myös työilmapiirin heikkeneminen.

Viranomaisen mukaan toimijoiden lukumäärä itsessään ei ole ongelma vaan tavoitteen asetanta tulee saattaa yhteismitalliseksi. Ongelma on monesti erilaisten lähtökohtien yhteensovittamisessa, joka johtuu viranomaisen tai yhtiön toimintaa ohjaavien lakien ja määräysten sekä liiketaloudellisten realiteettien erilaisuudesta. Sopimusteitse ei voida ohittaa lakimääräisiä tehtäviä. [1]

Tärkeintä olisi turvata hyvät lähtökohdat ympärivuotisen merenkulun sujuvuudelle Suomessa. Riskinä nähtiin, ettei ymmärretä poliittisesti talvimerenkulun merkitystä Suomen elinkeinoelämälle. Yksittäisten tuotantolaitosten tai satamien sijaan pitäisi talvimerenkulkua tarkastella kokonaiskansantaloudellisesti. Lisäksi päästörajoitukset huomioon ottavaa järjestelmää on haastavaa rakentaa talvimerenkulkuun.

4.5 Lentoliikenne

Ominaispiirteitä

Suomen maantieteellinen sijainti asettaa ilmailun korostuneen tärkeään asemaan erityisesti henkilöliikenteen liikennemuotona sekä pohjoisen ulottuvuuden että merien eristävän vaikutuksen vuoksi. Väkilukuun suhteutettuna Suomen lentoasemaverkosto onkin yksi maailman tiheimmistä. Lentoasemia on yhteensä 27. Finavian ylläpitämistä 25 lentoasemasta on säännöllisen reittiliikenteen piirissä 21. Toisaalta Suomen maantieteellinen sijainti mahdollistaa kansainvälisen lentoliikenteen vaihtopaikkana toimimisen. Suomen vilkkaimmin liikennöity lentoasema, Helsinki-Vantaa, onkin vakiinnuttanut asemansa merkittävänä solmukohtana (hub, gateway) erityisesti Aasian ja Euroopan sekä Aasian ja Yhdysvaltojen välisessä liikenteessä.

Vuodesta 2010 lähtien Suomen siviili-ilmailuviranomaisen tehtävää on hoitanut Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) ilmailutoimiala. Aiemmin viranomaistehtävistä vastasi Ilmailuhallinto. Matkustajille tuotettavista lentoasemapalveluista, lennonjohtopalveluista sekä lentoasemaverkosta huolehtii nykyisin valtion osakeyhtiönä toimintaansa harjoittava Finavia Oyj. Ennen vuotta 2010 Ilmailulaitos Finavia toimi valtion liikelaitoksena. Ilmailuviranomaisen myöntämällä luvalla Suomessa säännöllistä reittiliikennettä vuonna 2009 operoi 30 lentoyhtiötä [3]. Vuonna 2009 Suomen lentoalueella tehtiin Finavian ohjaamana 310 765 lentoa, joista kotimaan ja ulkomaanlennot kattoivat kumpikin reilun 40 % osuuden ja loput 13 % muodostui ylilennoista [3].

Pohjoisen talvi asettaa ilmailulle ainutlaatuisia haasteita, joihin vastaaminen lentoturvallisuuden ja liikennöitävyyden takaamiseksi on suuri kustannustekijä. Talven kylmät lämpötilat ja lumisuus vaikuttavat merkittävästi sekä varsinaiseen ilmailuun että liittyviin maatoimintoihin, ja talvikestävyys on huomionarvoinen tekijä myös kilpailukyvyn kannalta. Talven aiheuttamat suorat ja esimerkiksi viiveiden kautta muodostuvat kustannukset vaikuttavat kilpailukykyyn negatiivisesti, mutta toisaalta kotimainen tietotaito talviosaamisessa voidaan nähdä kilpailuvalttina ja jopa markkinoitavana tuotteena.

Talviliikennöintiin liittyen voidaan tunnistaa suomalaisten toimijoiden kannalta myös kilpailukykyä vahvistavia osa-alueita. Vaikka olosuhteet Pohjoismaiden kesken ja jopa Suomen sisällä vaihtelevat jonkin verran, on pitkälti kotimaiseen tietotaitoon nojaava suomalainen talviosaaminen korkealla tasolla. Tällaista osaamista tullaan tarvitsemaan myös erityisesti Keski-Euroopassa, missä talviset sääilmiöt lumimyrskyineen eivät ole kovinkaan harvinaisia, ja kenttien valmiuksia ja lentojen toteutumisvarmuuksia halutaan parantaa. Lähes jokatalviset tilanteet, joissa lentokenttä joudutaan sulkemaan talvimyrskyn ajaksi, ovat muuttuvassa toimintaympäristössä yhä vähemmän hyväksyttäviä myös muualla Euroopassa.

Haasteelliset olosuhteet

Lentoliikenteen sidosryhmähaastattelujen perusteella ilmailun kannalta vaikeimmin liikennöitävä säätyyppi on räntä- tai lumisateen ja voimakkaan sivutuulen yhdistelmä lämpötilan ollessa nollan tienoilla. Räntä- tai lumisateesta aiheutuva kitkatason lasku yhdistettynä voimakkaaseen sivutuuleen voivat vaadituista turvamarginaaleista johtuen johtaa lentoonlähdön tai laskun viivästymiseen, koneen laskeutumiseen varakentälle tai palaamiseen lähtökentälle tai jopa lennon peruuntumiseen.

Suojakelin ja pakkasen välimaastossa vaihtelevassa lämpötilassa kiitotien pinta on välittömän jäätymisuhan alla ja aiheuttaa siten nopeasti muuttuvia haasteita lentoaseman kunnossapidolle. Nollaa sivuavissa lämpötiloissa myös lentokaluston jäänestonesteiden suoja-ajat voivat jäädä lyhyiksi, mikäli lentoonlähtö viivästyy suunnitellusta. Märkä ja raskas räntä- tai lumisade paitsi työllistää kunnossapitoa, alentaa myös näkyvyyttä tuoden oman lisähaasteensa liikennöinnille. Sivutuuli on aina hankala lentosään olosuhde, ja sen sekä kiitotiellä olevien esiintymien ja vallitsevan kitkatason suhteen on asetettu tarkat raja-arvot, joiden sisällä pysyttäessä lentoonlähtö tai laskeutuminen voidaan suorittaa turvallisesti.

Kova, kuiva tai pitkään jatkuva pakkanen ei tuota erityisiä ongelmia lentoliikenteessä. Liikennöinnin kannalta pakkaslämpötilojen kriittisenä rajana voidaan pitää vasta noin 40 pakkasastetta. Lumikertymä ei sekään ole este, liikennöintiä voidaan harjoittaa lumipintaisellakin kentällä. Kiitoteiden kunnossapidolle ongelmallinen on sen sijaan pitkää pakkasjaksoa seuraava tilanne, kun kiitotien runko on jäätynyt hyvinkin syvälle, mutta ilma alkaa lauhtua. Hankalia ovat myös erityisen nopeasti vaihtelevat talviolosuhteet nollalämpötilan molemmin puolin sekä erikoisemmat tilanteet, kuten vesisade reilusti pakkasen puolella olevissa lämpötiloissa.

Vaikutukset

Talviolosuhteet eivät Suomessa ole toistaiseksi johtaneet lentoliikenteessä vakaviin onnettomuuksiin. Lentoliikenteen luonteen mukaisesti häiriönsietokyky on matala, ja erilaisten määräysten ohjaamat toimenpiteet pyrkivät minimoimaan pienimmätkin turvallisuusriskit. Talviliikenteen haasteet näkyvät pääasiassa erilaisina kustannuserinä liittyen lentoasemien ja lentokaluston kunnossapitoon sekä liikennöinnin viivästyksiin tai muutoksiin. Kunnossapidon kustannuksia aiheuttavat esimerkiksi lentokaluston jäänpoistoaineet (propyleeniglykoli) ja kiitoteiden liukkaudentorjunta-aineet (asetaatit ja formiaatit) sekä

em. kemikaalien käytön suojaamistoimenpiteet, keräily ja jatkokäsittely, spesifinen kunnossapidon kalusto sekä näihin liittyvät henkilöstökulut. Talviolosuhteiden näkyvämmät seuraukset taas syntyvät liikennöintiin vaikuttavista häiriöistä, kuten eri syistä johtuvista viivästyksistä tai reittimuutoksista. Tilanteet, jolloin kone joutuu suunnitellun määränpään vaikeiden talviolosuhteiden vuoksi laskeutumaan nimetylle varakentälle, ovat melko harvinaisia, mutta kuitenkin joka talvisia ilmiöitä. Koko lentoaseman sulkeminen talvisään vuoksi on Suomessa erittäin harvinaista.

Ilmailun talviliikenteen haasteet poikkeavat Suomessa jonkin verran alueellisesti. Esimerkiksi lentokentän merenläheisyys yhdistettynä teollisuuden lauhdevesien merta sulana pitävään vaikutukseen (kuten Kemissä) aiheuttaa lisähaasteita. Ilmassa oleva kosteus voi aiheuttaa jään kertymistä ahtimen siipiin, joka irrotessaan ja moottoriin kulkeutuessaan voisi pahimmillaan aiheuttaa moottorin pysähtymisen. Tunnistettuun riskiin joudutaan vastaamaan ylimääräisin tarkistuksin ja tarvittavin sulatustoimenpitein. Suomen sisäisessä liikenteessä ei sen sijaan ole Norjan vuoristoisien maastojen aiheuttamien ongelmien kaltaisia piirteitä.

Vuorokaudenajalla ei ole keskeistä merkitystä lentoliikenteen talvikestävyyden kannalta, koska kunnossapidon resursointi on suunniteltu lentoliikenteen tarpeiden mukaiseksi.

Lentoliikenteen vahvasti kansainvälisen luonteen kannalta huomionarvoista on se, että talviliikenne aiheuttaa alan toimijoille Suomessa kustannuksia, joita esimerkiksi eteläisemmässä Euroopassa liikennöivillä kilpailijoilla ei ole. Helsinki-Vantaan lentoaseman kunnossapidon vahvuutta lisätään talveksi ns. talvimiehiä rekrytoimalla. Paitsi suorempina kunnossapidon aiheuttamina kustannuksina, talviliikenteen aiheuttama kilpailukykyyn vaikuttava haaste on myös viivästymisten minimointi erityisesti Helsinki-Vantaan lentoasemalla, joka toimii tärkeänä kaukomatkustuksen välietappina. Viivästysten ketjuuntumista ja heijastusvaikutuksia pyritäänkin vähentämään, mikäli mahdollista, esimerkiksi lentomatkalla lentonopeutta nostamalla. Viime talven viiveet kansainvälisessä liikenteessä syntyivät suurelta osin talviolosuhteisiin tottumattomilla Keski-Euroopan lentoasemilla.

Resurssit

Ilmailun talviliikenteeseen liittyvät resurssit, kuten talvikunnossapidon kalusto ja henkilöstö, ovat pitkälle erikoistuneita, eikä näitä resursseja voida hankkia lisää pikavaroituksella. Sidosryhmähaastattelujen mukaan niiden mitoitus on kasvavista kustannustehokkuuden haasteista huolimatta kyetty pitämään varsin riittävällä tasolla. Talviosaamisen ammattitaito, joka on pääosin kotimaista, hankitaan koulutusta ja työssäoppimista yhdistellen. Huomionarvoista on se, että talviliikenne on ilmailualalla tunnistettu omaksi osa-alueekseen, jossa on mm. nimetyt vastuuhenkilöt ja -yksiköt, työryhmät, tapaamiset (mukaan lukien kansainväliset foorumit), koulutukset ja osaamisvaatimukset. Alalla työskentelevän henkilöstön toimenkuva voi kuitenkin olla varsin monipuolinen, ja moniosaajuuden hyödyt saattavat pienemmillä lentoasemilla kääntyä heikkoudeksi odottamattomissa henkilöresurssien muutostilanteissa.

Yhteistyö ja tiedonkulku

Lentoliikenteen eri toimijoiden, kuten lento-operaattorien, kunnossapitohenkilöstön, lennonjohdon ja ilmailuviranomaisten keskusteluyhteydet koetaan sidosryhmähaastattelujen perusteella hyviksi. Yhteistyökuviot saavat kiitosta, ja niiden luominen ja ylläpitäminen nähdään helppona Suomen kohtuullisen pienellä toimijakentällä. Koordinoivana tahona vastuuta on ottanut erityisesti Finavia. Toimivuutta edesauttaa myös lentoliikenteelle tyypillinen tiukka, vahvasti kansainvälisellä tasolla säännelty turvallisuuskulttuuri, joka nähdään kaikkien etuna. Myös tiedonkulun tasoa lentomatkustajien suuntaan pidetään pääasiassa riittävänä.

Uhat

Potentiaalisia haasteita lentoliikenteen talvikestävyyden kannalta asettavat liikennemäärien kasvusta ja esimerkiksi tiukentuvista ympäristösäädöksistä johtuen lisääntyvät kustannukset. Samanaikaisesti on paineita kustannustehokkuuden parantamiseen. Huomiota haluttaisiin kiinnittää myös entistä enemmän vastuualueiden epäjatkuvuuskohtiin ja haittaavien raja-aitojen syntymisen estämiseen. Automaattisten järjestelmien kasvattaessa merkitystään ei tule silti hankkiutua eroon kaikista inhimillisen toimijan väliportaista.

Talviolosuhteisiin liittyvässä ennakoinnissa ja siihen liittyvässä tiedottamisessa sekä häiriötilanteiden purun suoritusjärjestyksissä nähtiin haastatteluiden perusteella joitakin parannuskohteita tai jopa mahdollisia uhkia. Esimerkkinä tiedonkulkua kangistavasta uhasta nousivat kansainvälisesti suunnitellut muutokset kiitotien mitattujen kitkaolosuhteiden ilmoitusmuodossa. Talviliikenteen kannalta ehdotettu muutos, jossa tarkan lukuarvon sijaan ilmoitettaisiinkin tilannekohtainen vaihteluväli, tarkoittaa lentoyhtiöiden kannalta karkeampaan, epäedullisimpaan tilannearvioon nojaavaa lennonsuorituksen suunnittelua.

4.6 Kaupunkiliikenne

Edeltävissä kappaleissa on käsitelty talviolosuhteiden vaikutusta liikennemuotokohtaisesti. Tämä osio täydentää tarkastelua kaupunkien henkilöliikenteen näkökulmasta kattaen pääasiassa henkilöautoilun, bussiliikenteen ja kevyen liikenteen. Rautateiden lähiliikenne käsiteltiin raideliikenteen liikennemuotokohtaisessa kappaleessa (luku 4.3).

Vaikutukset

Kaupunkiliikenteelle ominainen haaste talvikestävyyden kannalta ovat runsaslumisen talven aikaansaamat kinokset. Kun lumikertymä on suuri ja yhtäjaksoisen pitkän pakkasjakson ansiosta lumi ei pääse sulamaan, lunta voi kertyä hyvinkin suuria määriä ajoratojen varsille sekä bussipysäkeille. Väylät kapenevat ja jopa tukkiutuvat aiheuttaen liikennöinnille vaikeuksia, katkoksia ja suuremman onnettomuusriskin. Kaupunkiliikenteessä syntyy talvisin pienissä kolareissa paljon kalusto- ja peltivaurioita. Lumivallit tuottavat haasteita erityisesti raskaille ajoneuvoille kuten busseille. Vaikka talvikunnossapito aurauksen suhteen toimisi, puutteet lumen poistossa ja kuljetuksissa voivat aiheuttaa suuriakin häiriöitä kaupunkiliikenteelle. Matkustajan kannalta kiusallinen piirre on myös pysäkkien ja kevyen liikenteen väylien ajoratoja hitaampi talvihoito.

Kevyen liikenteen osalta talviolosuhteiden tuomat haasteet liittyvät kiinteästi kevyen liikenteen väylien talvihoitoon. Erityisesti lämpötilan vaihtelu nolla-asteen molemmin puolin, nopeat ja voimakkaat lämpötilanvaihtelut sekä runsaat lumisateet vaikuttavat liukastumis- ja kaatumistapaturmien määrään. Jalkineiden pohjan pitävyydellä on talvella aivan keskeinen merkitys liukastumisiin. Tehokkaalla lumenpoistolla ja liukkauden torjunnalla voidaan vähentää liukastumisten ja kaatumisten määrää ja näiden seurauksia, sairaanhoitokuluja, työajan menetyksiä, inhimillisiä kärsimyksiä ja pysyvän vammautumisen sattuessa pitkäaikaishoitoa. Hyvät kevyen liikenteen olosuhteet myös houkuttelevat ihmisiä valitsemaan omin voimin liikkumisen moottoriliikenteen sijasta tai synnyttävät kokonaan uusia virkistyksen tai kuntoilun vuoksi tehtyjä matkoja. [19]

Merkittävä haastavien talviolosuhteiden aikaansaama ongelma kaupunkiseuduilla on matkaketjujen vaikeutunut suunnittelu ja ketjujen katkeaminen. Häiriö yhdessä matkanosassa heijastuu toiseen, ja korvaavia toimintatapoja (reittejä) on vaikeaa löytää nopeasti. Ongelmatilanteilla on myös taipumus keskittyä työmatkaliikenteen kannalta kriittisiin aamun ja osin myös iltapäivän tunteihin, jolloin liikenteen sujuvuuden varmistaminen olisi kaikkein tärkeintä. Huomionarvoisia ovat myös vaikutukset pitkän matkan linja-

autoliikenteeseen, jolle aiheutuvat viivästykset johtuvat usein aivan matkan alussa, eli kaupunkialueella, vallinneista talviolosuhteista.

Eräänä esimerkkinä useita liikennemuotoja sisältävän matkaketjun haasteista talven häiriötilanteessa voidaan mainita matka kotoa bussilla tai henkilöautolla lentokentälle ja sieltä lentäen ulkomaan kohteeseen. Lentoliikenteessä hallitaan useimmat vaikeat talviolosuhteet, mutta tieliikenteelle ongelmallisessa olosuhteessa pääsy kentälle hidastuu tai katkeaa, mikä aiheuttaa koko matkaketjun katkeamisen.

Resurssit

Haastavat talviolosuhteet ovat aiheuttaneet resurssiongelmia erityisesti rautateiden lähiliikenteelle. Näitä ongelmia on analysoitu rautatieliikenteen yhteydessä luvussa 4.3. Myös katujen kunnossapidossa talviliikenteen sujuvuuden takaamiseksi löydettiin sidosryhmähaastatteluissa parantamisen varaa. Tyytymättömyyteen vaikutti hankalaksi koettu talvi 2009–2010, jolloin etenkin Etelä-Suomen pitkät pakkasjaksot ja suuret lumimäärät aiheuttivat jatkuvia häiriöitä liikennöinnissä. Kunnossapidon kalusto- ja henkilöstöresurssit joutuivat kaupungeissa koetukselle erityisesti lumenajon osalta ja lumenvarastointipaikat täyttyivät.

Lisäksi haastatteluissa tuli ilmi, että häiriötilanteisiin varautumiseen ja niiden purkuun tulisi kiinnittää enemmän huomiota. Keskusteluissa nousi esiin huoli kaupunkien liikennesuunnittelun liiallisesta keskittymisestä liikennöinnin ihannetilanteeseen ja sen optimointiin. Voimavaroja tulisi kohdistaa enemmän häiriöiden hallintaan, niihin liittyviin priorisointikysymyksiin ja häiriötilanneharjoituksiin.

Yhteistyö ja tiedonkulku

Kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen talvikestävyys (hyvin hoidetut ja valaistut kevyen liikenteen väylät, esimerkkinä Oulu, ja sujuva joukkoliikenne) ovat tärkeitä elementtejä kestävän kaupunkiliikenteen aseman vahvistamisessa. Heikko talvikestävyys, etenkin yhdistettynä puutteelliseen tai vaikeasti saatavilla olevaan häiriötilannetiedotukseen, suuntaa liikkujia helposti yksityisautoilun piiriin. Esimerkki käyttöönotetusta häiriötiedotuskanavasta liikennöitsijän suunnasta matkustajalle on Helsingin seudun liikenteen (HSL) Poikkeusinfo-internetsivusto, jossa pyritään tiedottamaan kaikista sellaisista liikennöinnin poikkeuksista, joiden vaikutus aikatauluun on yli 15 minuuttia. Palvelu on integroitu HSL:n Reittiopas-sivustoon ja se välittää myös ennakkoon tiedot poikkeuksellisista liikennejärjestelyistä. Ajantasaiset poikkeusliikennetiedot ovat siis saatavilla, mutta välitysmekanismi tietoa tarvitsevan asiakasryhmän saavuttamiseksi on vielä puutteellinen. Tietojen kysely operaattorien asiakaspalvelunumeroista taas on usein maksullista. Toinen esimerkki kehittyvistä tiedotuskanavista on kokeiluasteella oleva, jo nyt internetissä toimiva, Helsingin raitiovaunujen ja muutamien bussilinjojen autojen sijainnit reaaliajassa kartalla näyttävä sovellus. Palvelun avulla pysäkillä odottava matkustaja voi seurata seuraavaksi saapuvan ratikan ajantasaista etenemistä vaikka matkapuhelimellaan.

Paitsi häiriötilanteen tiedottamisessa, myös tilanteen jälkeisen toiminnan järjestelyissä on haastatteluiden perusteella parantamisen varaa. Myös sen, kuinka esimerkiksi viivästyneen tai peruuntuneen vuoron aiheuttamista haitoista voi hakea korvauksia tai matkalippuhyvityksiä, tulisi olla matkustajan kannalta selkeää. Korvausehtojen ja yhteydenottokanavan tulisi olla helposti saatavilla ja mieluusti keskitettynä kattaen tietyn joukkoliikennealueen kokonaisuutena.

4.7 Kuljetusketjut

Edeltävissä kappaleissa on käsitelty talviolosuhteiden vaikutusta liikennemuotokohtaisesti. Tämä osio täydentää tarkastelua tavaraliikenteen kuljetusketjujen näkökulmasta.

Vaikutukset

Tavaraliikenteen kuljetusten sujuvuus on tärkeä osa yritysten toimitusketjuja ja logistiikkaa. Kuljetusketjujen merkitys heijastuu edelleen erityisesti teollisuuden, mutta myös muun elinkeinoelämän toimivuuteen. Talven epäsuotuisat vaikutukset kohdistuvat kustannuksina ensisijaisesti liikennöitsijöille, mutta sekä viiveet että kustannukset päätyvät lopulta asiakkaan maksettavaksi. Liikennejärjestelmän talvikestävyys on siis osatekijä Suomen elinkeinoelämän kilpailukyvyssä ja asiakassuhteissa.

Talviolosuhteiden vaikutukset kuljetusketjuihin noudattavat edeltävien lukujen liikennemuotokohtaisia vaikutuksia. Muita tavaraliikenteelle ominaisia vaikutuksia voidaan tunnistaa esimerkiksi raskaaseen kalustoon ja toimitusketjujen hallinnan aikataulukysymyksiin liittyen. Tieliikenteessä tavarakuljetukset edustavat tieverkon raskainta kalustoa, ja talviolosuhteissa kaventuneet tai muutoin heikentyneet väylät muodostuvat nopeasti ongelmallisiksi. Vaikka henkilöautoliikenne voi edelleen kulkea häiriöttä, rekkakuljetukset saattavat estyä tietyillä reiteillä kaventuneiden väylien tai sorateiden kelirikosta johtuvien painorajoitusten vuoksi. Myös pelti- ja muut kalustevauriot kuuluvat raskaiden ajoneuvojen talveen. Valtaosa maantiekuljetuksista ajetaan yöaikaan, jolloin väylien kunnossapito on monesti heikoimmalla tasolla ennen aamun kunnostustoimia. Jakeluliikenne on vilkasta alemman tieverkon pienemmillä kantateillä, joiden talvikunnossapito on prioriteettijärjestyksessä matalammalla. Reittejä joudutaan vaihtamaan ja aikatauluja suunnittelemaan uudestaan, mikä johtaa viivästyksiin ja siten lisäkustannuksiin. Ongelmallisia myös työturvallisuus ja -suojelunäkökulmista ovat aurauksessa puutteelliset maanteiden levähdyspaikat ja autoparkit. Kaupunkiseuduilla jakeluliikenne kärsii useista samoista ongelmista, jotka mainittiin henkilöliikenteen osalta luvussa 4.6.

Rautatiekuljetuksilla on suurin merkitys perusteollisuuden raaka-aineiden ja puolivalmisteiden kuljetuksissa, joista merkittävimpiä ovat metsäteollisuuden, metalliteollisuuden sekä kemian teollisuuden kuljetukset. Talven sääilmiöt voivat aiheuttaa näille kuljetuksille viivästymisiä lähinnä rataverkon ja kaluston kuntoon liittyen. Ongelmat eivät kuitenkaan ole olleet huomattavia. Esimerkiksi poikkeuksellisen hankalana talvena 2009–2010 sään kannalta vaikeimpina päivinä ajettiin n. 90 % tavaraliikenteen junista suhteessa normaalitilanteeseen. Kevään 2010 vaikea routatilanne sen sijaan sai aikaan merkittävän määrän tilapäisiä nopeusrajoituksia ja junien myöhästymisiä. [17]

Merenkulku ja talvella toimiva jäänmurto ovat äärimmäisen tärkeitä Suomen elinkeinoelämän kilpailukyvylle. Pitkät jäänmurron odotusajat tuovat aikatauluviiveitä tiukkoihin toimitusketjuihin ja voivat johtaa koko kuljetusketjun suunnitteluun uudelleen ja aiheuttaa siten merkittäviä kustannuksia teollisuudelle ja kuljetusoperaattoreille. Talvi aiheuttaa kustannuksia viivästysten ja kalustovaurioiden lisäksi väyläveroina. Merikuljetusten kannalta mahdollinen väyläveron kasvu esimerkiksi jäänmurtokaluston lisäämisen johdosta on lisähaaste kilpailukyvylle.

Lentokuljetukset vastaavat Suomessa varsin pienistä tavaravirroista, ja lentoliikenteen toimintavarmuus on erinomainen talvellakin. Eräissä tapauksissa lentokuljetukset voivat korvata kuljetusketjussa jonkin muun liikennemuodon, mutta vaihto on kannattava vain arvokkaalla, nopeasti toimitettavalla, pienivolyymisella rahdilla.

Resurssit

Talviliikenteen näkökulmasta toimitusketjun hallinnan kannalta ehkä merkittävin resurssi on aika. Kuljetukset ovat tarkkaan aikataulutettu ja paitsi kustannusten, myös ajan suhteen optimoitu osa ketjua. Sidosryhmähaastatteluiden perusteella kuljetuksiin kohdistuu toimitusketjussa kasvava paine nimenomaan aikataulun suhteen esimerkiksi varastojen vähenemisen vuoksi. Kiristyvän aikataulun haasteet voivat ongelmatilanteissa jakautua

kuitenkin eriarvoisesti kuljetusketjun sisällä. Esimerkiksi tarve kuroa merikuljetuksessa talviolosuhteiden takia syntynyt viive voi siirtyä maantiekuljetuksen huoleksi. Tämä taas asettaa maantieosuudesta vastaavan kuljettajan henkilöresurssina tiukalle.

Yhteistyö ja tiedonkulku

Kuljetus- ja toimitusketjuihin sekä niiden sujuvuuteen vaikuttaa suuri määrä erilaisia toimijoita, joista keskeisimmät ovat yleensä kuljetuspalvelun tarjoaja ja tilaaja. Mikäli nämä kaksi tahoa ovat täysin erillisiä, eikä kuljetuksia suunnitella yhteistyössä, on vaarana puutteellinen kuljetusalan tietämys tilaajan puolella. Liikennemuodon, kaluston, reittivalintojen tai aikataulutuksen suhteen saatetaan ajautua tehottomaan ratkaisuun. Haastatteluissa viitattiin merikuljetuksia koskevaan esimerkkitapaukseen. Suomen vientiteollisuus tuntee toimintaympäristön paremmin, ja viennin merikuljetukset hoidetaan keskimäärin talveen paremmin soveltuvalla laivakalustolla kuin tuontiteollisuuden liikenne. Puutteellisen tiedon ja kustannusoptimoinnin seurauksena tuontikuljetuksia taas hoidetaan talvikestävyyden kannalta heikommilla aluksilla, jotka vaikeissa talviolosuhteissa ovat herkemmin säiden armoilla ja mm. jäänmurtoavun tarpeessa.

Toimitusketjun kuljetusten suunnittelussa ja hallinnassa tunnistettiin haastattelukäynneillä monia jo nyt mahdollisia parannustoimia talvikestävyyteen liittyen. Potentiaaliset teknologiaratkaisut, kuten RFID- (Radio Frequency IDentification, eli radiotaajuinen etätunnistus) ja satelliittipaikannukseen perustuvat tekniikat nähtiin hyödyntämättöminä mahdollisuuksina. Erityisesti ajantasaisen tiedon kulku ja sen välittäminen myös asiakkaalle talviliikenteen muutoksiin liittyen koettiin tärkeäksi.

Ammattiliikennöitsijöiden ja esimerkiksi tieverkoston kunnossapitotahojen välinen tiedonkulku- ja yhteistyökanava toimii haastatteluiden perusteella varsin hyvin. Keskusteluyhteydet ovat olemassa, mutta niitä hyödynnetään eri tavoin liikennemuodosta ja toimijasta riippuen.

Uhat

Uhkina kuljetusketjujen talvikestävyyden kannalta esitettiin haastatteluissa mm. kuljetuspalveluiden tilaajapuolen heikkenevä tietämys kuljetusalasta ja talviliikenteelle ominaisista haasteista. Kuljetukset tulisi nähdä osana kokonaisuutta, ja pyrkiä siten nostamaan koko toimitusketjun suunnittelussa tärkeämpään rooliin. Optimointipotentiaalia on esimerkiksi kuljetuspalveluiden valinnassa ja kuljetusten aikataulukysymyksissä toimitusketjun osalta.

Haastateltavat painottivat talvikestävyyden merkitystä Suomen elinkeinoelämän osatekijänä, johon tulee jatkossakin kiinnittää huomiota kilpailukyvyn takaamiseksi. Joustokyky tavara- ja henkilöliikenteen talvikestävyydessä on luonteeltaan erilainen.

5. Päätelmät

Edellisissä luvuissa tarkasteltiin eri liikennemuotojen osalta keskeisiä sääilmiöitä sekä talvikestävyyden osatekijöitä eri näkökulmista. Tässä viimeisessä luvussa pyritään tunnistamaan käsitellyistä teemoista olennaisimmat liikennejärjestelmäkokonaisuuden ja sen talvikestävyyden edistämisen kannalta. Tarkoituksena on löytää merkittäviä yhteisiä piirteitä, mutta toisaalta myös eroavaisuuksia liikennemuotojen välillä. Analogioiden löytäminen talveen liittyvissä haasteissa voi auttaa parannustoimenpiteissä: yksi liikennemuoto voi ottaa mallia toisen jo hyödyntämästä ratkaisumallista samantyyppisessä ongelmassa. Monet käytännöt, toimintamallit ja ratkaisut ovat kopioitavissa ja sovellettavissa uusiin hyödyntämiskohteisiin.

Suomen pohjoinen sijainti tuo luontaisesti haasteita liittyen mm. talven liikennöintiin, infrastruktuuriin, kalustoon ja toimintamalleihin. Erityisesti kansainväliselle henkilöliikenteelle (lentoliikenne) ja kuljetusketjuille (meri-, tie- ja rautatieliikenne) aiheutuu sijainnista ylimääräisiä kustannuksia ja kilpailukykyvaikutuksia verrattuna eteläisempien maiden tilanteeseen.

Liikennejärjestelmän talvikestävyys riippuu paitsi talven *olosuhteista* (sääilmiöistä), myös muista *ulkoisista haasteista* tai yhteiskunnallisista reunaehdoista kuten ilmastonmuutoksesta tai valtion rahoituskehyksestä. Lisäksi kunkin liikennemuodon tai kulku- ja kuljetustavan käytössä olevien *resurssien riittävyys* sekä *toimijakentän yhteiset toimintamallit ja yhteistyö* ovat merkittäviä talvikestävyyden osatekijöitä.

Haastava talviolosuhde ei ole koko liikennejärjestelmää tarkasteltaessa yksiselitteinen käsite, vaan se on vahvasti sidoksissa liikennemuotoon. Taulukko 1. kuvaa hyvin yleisellä tasolla eri liikennemuodoille haasteellisia, kohtalaisen vaikeita ja neutraaleja talviolosuhteita. Taulukosta voidaan havaita, että erittäin harva olosuhde on haasteellinen tai edes kohtalaisen vaikea kaikille liikennemuodoille. Karkeina ääripäiden esimerkkeinä voidaan mainita lumisade, joka näyttäisi olevan haasteellinen tai kohtalaisen haastava kaikille liikennemuodoille, kova pakkanen sen sijaan vain raideliikenteelle. Taulukkoa tulkitessa täytyy kuitenkin muistaa, että yhden liikennemuodon tapauksessa tilanne voi olla hyvin erilainen ja huomattavasti vaikeampi kuin koko järjestelmän kautta tulkittuna vaikuttaa.

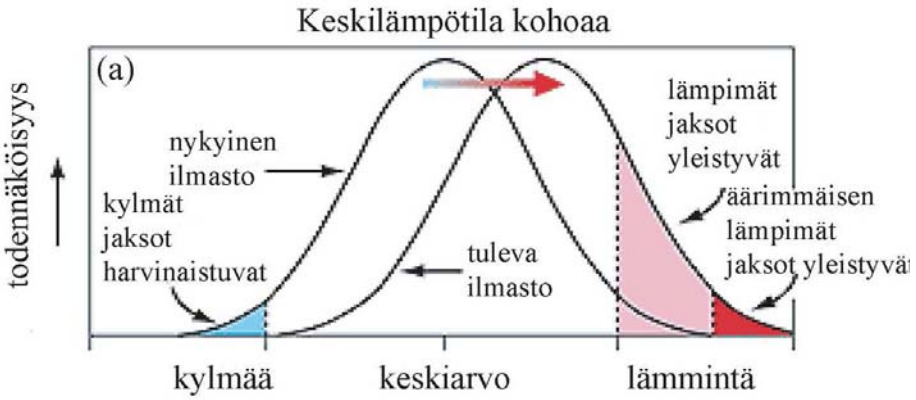
Taulukko 1. Karkea talviolosuhteiden liikennemuotokohtainen haastavuusluokittelu.

Talviolosuhde / liikennemuoto	Tie-liikenne	Raide-liikenne	Meri-liikenne	Lento-liikenne
Kova pakkanen				
Kovan pakkasen lauhtuminen				
Pitkäkestoinen pakkanen				
Lumisade				
Suuri lumikertymä				
Tuuli				
Alijäähtyneen veden sade				
Leuto, sateinen talvi				
Lämpötilavaihtelu nollan tienoilla				

haastava	kohtalaisen haastava	neutraali

Sääilmiöiden haasteellisuutta lisää luonnollisesti se, jos ilmiöistä useita esiintyy samanaikaisesti. Esimerkkejä tällaisista erittäin haastavista kombinaatioista ovat tieliikenteessä kovan pakkasen lauhtuminen ja lumisade, meriliikenteessä pakkasjaksojen väliin sattuvat leudot kovatuuliset jaksot ja rautatieliikenteessä suuri lumikertymä, pitkäkestoinen pakkanen ja tuuli.

Yhtenä keskeisenä koko liikennejärjestelmän talvikestävyyttä koettelevana *haasteena* on äärisääilmiöiden esiintymisen todennäköisyys tulevaisuudessa ja niihin varautuminen. Ilmatieteenlaitoksen mukaan ilmaston lämmetessä sään ääri-ilmiöiden esiintyminen muuttuu (Kuva 3). Haasteena niin liikenteessä kuin muuallakin yhteiskunnassa on osata varautua samanaikaisesti ilmaston suureen luontaiseen vaihteluun ja vähitellen lämpenevään ilmastoon. Tämä tarkoittaa sitä, että erityisesti pitkälle tulevaisuuteen tähtääviä kehitys- ja investointipäätöksiä tehtäessä muuttuvien ilmastoriskien huomioon ottaminen on erityisen tärkeää. [7] [20]



Kuva 3. Sään ääri-ilmiöiden esiintyminen [7].

Toinen suuri, edelliseen liittyvä ja kaikkien liikennemuotojen osalta tunnistettu haaste on talvihoidon ja kunnossapidon kustannusten jatkuvan kasvun yhteensovittaminen valtiontalouden yhä tiukentuvien säästötavoitteiden kanssa.

Talviliikenne ja sen erikoistilanteisiin varautuminen onkin merkittävissä määrin *resurssikysymys*, ja esiselvityksen haastateltavat toivat laajasti esiin talviolosuhteisiin varautumisen kustannusoptimointinäkökulman. Liikennemuotojen välillä on kuitenkin suuria eroja. Esimerkiksi tieliikenteessä kunnossapidon kalustoresursseja pystytään vaivatta siirtämään ja siten työtehtäviä priorisoimaan ilman että kaluston määrä nousee kustannuksiltaan liian korkeaksi. Lento- ja meriliikenteessä kunnossapitokalusto on sitä vastoin hyvin suurikokoista ja erikoistunutta ja muita käyttökohteita siten vaikea löytää. Myös laatutasovaatimukset ja hyväksyttävyyden rajat ovat eri liikennemuodoille erilaiset, ja näin tuleekin olla johtuen esimerkiksi turvallisuuteen, elinkeinoelämän kilpailukykyyn tai sosiaalisiin näkökulmiin liittyvistä seikoista.

Kustannuksiin kohdistuva paine on ilmeisen jatkuva kysymys, mutta samankaltaiset päätöksentekoon ja optimin löytämiseen käytettävät menetelmät voivat palvella sekä eri liikennemuotoja että eri toimijoita niiden sisällä.

Resurssikysymyksissä on perinteisesti keskitytty vahvasti infrastruktuurin hoitoon ja kalustoon. Liikennöintiin liittyvät seikat (erityisesti tie- ja rautatieliikenteessä) sekä henkilöresurssit, erityisesti osaamisen kehittäminen eri muodoissaan (mm. ammattiosaamisen säilyminen, hankinta- ja sopimusosaaminen) tie-, rautatie- ja meriliikenteessä ovat jääneet liian vähälle huomiolle. Toisaalta taas esimerkiksi lentoliikenteessä (ja joiltain osin myös tieliikenteessä) talviliikenteen tietotaito on kansainvälisesti hyvin korkealla tasolla ja voisi oikein hyödynnettynä muodostua jopa vientituotteeksi.

Toinen kaikille liikennemuodoille yhteisistä haasteista on selkeän *toimintamallin* vakiinnuttaminen talviliikenteen häiriötilanteiden varalle. Toimintasuunnitelman tulisi pitää sisällään ainakin talviolosuhteisiin varautumisen, häiriötyyppien kartoituksen ja ohjeet häiriöiden purkuun. Toimintamallin tulisi olla toimijakentän eri osapuolten yhteinen ja yhtenäisesti sekä yhteentoimivasti kaikille toiminnan tasoille jalkautettu. Eri tasoja ovat esimerkiksi kansallisen liikennejärjestelmän kokonaistaso, liikennemuotokohtainen taso ja taso, jossa joukkoliikenneoperaattori ja joukkoliikenteen asiakas kohtaavat.

Edelliseen liittyy myös olennaisena alakohtana häiriötilanteen purkua koskeva priorisointianalogia. Myös talviliikenteen epäsuotuisille vaikutuksille ja seurauksille on ominaista kasautuminen ja ketjuuntuminen, ja tilanteen korjaamiseen käytettävien resurssien suuntaaminen, ajoitus ja kohdistus optimoidulla tavalla edellyttävät tarkkaa harkintaa.

Liikennemuotokohtaiset tärkeysjärjestykseen liittyvät dilemmat ovat hyvin samanlaisia: mille lennolle annetaan lähtölupa ensimmäiseksi talvimyrskyn laannuttua, mitä laivaa vapautuva jäänmurtaja ohjataan auttamaan, mille junalle luovutetaan vapaa raide ratapihan ruuhkauduttua vaihteiden jäätymisen takia, jne. Toisissa kohteissa priorisointi on jo tehokasta, toisaalla häiriötilanteen purku vie optimoimattomana kauan tai jopa pahentaa viivästyksiä entisestään.

Liikennejärjestelmän ja sen eri osien talvikestävyyden ylläpito ja parantaminen edellyttävät *toimivia yhteistyöverkostoja*. Haastatteluiden perusteella tietyillä toiminta-alueilla onkin jo erilaisia yhteistyöfoorumeita, ja ne koettiin erittäin hyödyllisenä ja monet toivoivat vastaavien keskustelukanavien perustamista myös omalle sektorilleen ja eri liikennemuotojen välille. Esimerkiksi jokavuotisessa talviaiheisessa tapaamisessa voidaan yhteistyötä vahvistaa suunnittelun, varautumisen, palautekeskustelun ja kokemuksesta opitun keinoin. Verkostot voivat toimia liikennejärjestelmän, liikennemuodon tai maantieteellisen alueen tasolla.

Lähdeviitteet

[1] Aaltonen, Matti 2010. JÄÄNMURTOPALVELUIDEN KOORDINAATIO JA OHJAUS. Muistio Talvikestävyystyöryhmälle. Liikennevirasto.

[2] EWENT (Extreme Weather impacts on European Networks of Transport) http://virtual.vtt.fi/virtual/ewent/index.htm

[3] Finavia 2010. Finavia vuosikertomus 2009. Matkoja maisemia.

[4] Ilmatieteen laitos 2002. Talvi-ilmastomme on leudontunut. Tiedote.

[5] Ilmatieteen laitos 2008. Talvi oli Suomen mittaushistorian lämpimin. Tiedote.

[6] Ilmatieteen laitos 2009. Talvisesta helmikuusta huolimatta koko talvi leuto. Tiedote.

[7] Ilmatieteen laitos 2010. Ilmastokatsaus 2/2010, ISSN 1239-0291.

[8] Ilmatieteenlaitos. Suomen ilmasto. Saatavilla internetissä osoitteessa http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutos/suomessa_2.html [viitattu 24.9.2010].

[9] Ilmatieteenlaitos. Talvi. Saatavilla internetissä osoitteessa http://ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutos/suomessa_9.html [viitattu 24.9.2010].

[10] Itämeriportaali 2010. Itämeren jääolot. Saatavilla internetissä osoitteessa http://www.itameriportaali.fi/fi/tietoa/yleiskuvaus/jaa/fi_FI/jaa/ [viitattu 31.8.2010].

[11] Itämeriportaali 2010. Jäätalvi on päättynyt. Tiedote. Saatavilla internetissä osoitteessa http://www.itameriportaali.fi/fi/ajankohtaista/itameri-tiedotteet/2010/fi_FI/jaatalviloppu/ [viitattu 31.8.2010].

[12] Juga, Ilkka 2008. Kelin kannalta vaaralliset säätilanteet. Tiesääpäivät 3-4.6.2008. Ilmatieteen laitos.

[13] Merenkulkulaitos, 2007. Alusonnettomuusanalyysi 2001-2005. Merenkulkulaitoksen julkaisuja 5/2007. ISBN 978-951-49-2128-5.

[14] Liikennevirasto 2010. Tietilasto 2009. Liikenneviraston tilastoja 2/2010.

[15] Liikennevirasto 2010. Liikennejärjestelmän talvikestävyys / tienpito - ajatuksia asian tiimoilta – Muistio.

[16] Liikennevirasto 2010. Varautuminen talveen - kokemuksia talvelta 2009-2010.

[17] Liikennevirasto 2010. 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).

[18] Liikenteen turvallisuusvirasto, 2010. Liikenteen turvallisuusviraston meriturvallisuusmääräykset. Merenkulkulaitoksen päätös jääluokkamääräyksistä ja niiden soveltamisesta (päätöksen liitteenä Jääluokkamääräykset 2008). MÄÄRÄYS 08.12.2008 Dnro 2530/30/2008. Saatavilla internetissä osoitteessa http://www.trafi.fi/liikenteen_turvallisuusvirasto/liikenteen_turvallisuusviraston_meriturvallisuusmaarykset [viitattu 30.8.2010].

[19] Myllylä, M., Aarnikko, H., Kemppinen, M., Ruonakoski, A. 2006. Jalankulun turvallisuuden parantaminen. Kunnossapidon kehittämisohjelma 2006–2010. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 25/2006.

[20] Ruuhela, Reija 2010. Talvi 2009 – 2010 ilmastotilastojen valossa - miten poikkeava talvi on ollut? Liikennejärjestelmän talvikestävyyttä selvittävä työryhmä 19.8.2010.

[21] Tiehallinto 2009. Tiehallinnon tienkäyttäjätyytyväisyystutkimus. Valtakunnallinen raportti. Talvi 2009.

[22] Vainio, Jouni 2010. Sähköposti 1.9.2010.

[23] VTT, 2002. Tutkimusraportti N:O. BVAL34-021198. Suomenlahden meriliikenteen riskitekijät. Esiselvitys.

[24] VTT, 2008. Merenkulkulaitoksen julkaisuja 7/2008 (VTT:n tutkimusraportti Nro VTT-R-05835-08). Englanninkielisen linjaluotsauksen kieleen ja kommunikaatioon liittyvät riskit ja riskienhallintakeinot.

Liite 1 Haastattelukysymykset

Liikenne-järjestelmän talvikestävyyden taustaselvitys
Sidosryhmähaastattelut, kysymysrunko, syyskuu 2010

Tausta: vastuualueet ja toimintatavoitteet:

1. Mitkä ovat vastuualueenne ja toimintatavoitteenne?
2. Muuttaako talvi vastuualueita ja toimintatavoitteita?
3. Ovatko vastuualueet ja toimintatavoitteet selkeästi määritelty?

Talviliikenteen olosuhteet / ilmiöt, merkitys eri liikennemuodoille

1. Millainen talvi on pahin toimintanne kannalta?
2. Millainen talven olosuhde on pahin toimintanne kannalta, esim:
   - Kova pakkanen?
   - Pitkään jatkuva pakkanen?
   - Lumisade?
   - Suuri lumikertymä?
   - Ankara jäätalvi?
   - Tuuli?
   - Routa?
   - Alijäähtyneen veden sade?
   - Leuto sateinen talvi?
   - Liikkuva matalapaine -> lumisade, tuuli, pakkanen?
   - Vaihteleva talvisää?
   - Muu?

Seuraukset / vaikutukset

1. Mitä seurauksia/vaikutuksia/lisäkustannuksia on talven eri olosuhteilla, esimerkiksi:
   - Viivästykset?
   - Liikennöinnin katkokset?
   - Onnettomuudet?
   - Infrastruktuurin vauriot?
   - Kaluston vauriot?

2. Keskittyvätkö talven aiheuttamat ongelmat:
   - Maantieteellisesti jollekin tietylle alueelle?
   - Jollekin tietyn tyyppiselle reitin osalle?
   - Ajallisesti tiettyyn vuorokauden aikaan?
3. Kuinka paljon lisäkustannuksia talvi aiheuttaa?

Resurssit

1. Ovatko kalusto- ja henkilöstöresurssit riittävät talven varalle?
2. Onko infrastruktuuri (laajuus, kunnossapito) toimiva?
3. Miten vaikeisiin talviin on varauduttu?
4. Mitä vahvuuksia/ epäkohtia ja heikkouksia?
5. Oma arvio henkilöstön osaamisesta tällä hetkellä/5-vuoden kuluttua?
6. Miten osaaminen ylläpidetään/kehitetään?
7. Onko olemassa koulutusta omaa erikoisosaamista silmälläpitäen?

Työnjako ja yhteistyö

1. Millainen on työnjako/ yhteistyö eri toimijoiden kesken talvimerenkulussa/-tieliikenteessä/-lentoliikenteessä?
2. Mitkä ovat mielestänne suurimmat vahvuudet/heikkoudet? Esimerkiksi johtaminen, vastuunjako, delegointi, toimenpiteiden käynnistäminen?
3. Reagointikyky ja oikeat toimintamallit
4. Miten työnjakoa/ yhteistyötä voisi mielestänne parantaa?
5. Miten vaikeisiin talviin on varauduttu?

Tiedonkulku

1. Kuinka mielestänne tiedonkulku toimii eri toimijoiden (ml. matkustajat) välillä talvimerenkulussa/-tieliikenteessä/-lentoliikenteessä?
2. Mitkä ovat yhteistyön tiedonkulun vahvuudet? Entä heikkoudet?

Nykyiset uhat

1. Mitä uhkia mielestänne talvimerenkulku/-tieliikenne/-lentoliikenne kohtaa nykytilanteessa?
2. Mikä on mielestänne talvimerenkulun/-tieliikenteen/-lentoliikenteen kannalta suurin riski tai uhka nykyisessä toimintaympäristössä?
3. Mikä on elinkeinonne/organisaationne kannalta talvimerenkulun/-tieliikenteen/-lentoliikenteen suurin uhka tai riski?

Tulevaisuus

1. Minkälaisena näette talvimerenkulun/-tieliikenteen/-lentoliikenteen tulevaisuuden? Onko jokin asia muuttumassa? Onko tiedossa organisaatio- tai muita muutoksia, jotka vaikuttavat talvimerenkulkuun/-tieliikenteeseen/-lentoliikenteeseen?
2. Miten oletatte talvimerenkulkuun/-tieliikenteeseen/-lentoliikenteeseen liittyvien tehtävien kehittyvän lähitulevaisuudessa?

Muita mahdollisia kommentteja liittyen talvimerenkulkuun/-tieliikenteeseen/-lentoliikenteeseen

1. Esimerkiksi ratkaisuehdotuksia haasteellisten tilanteiden hoitoon?
2. Muuta?

Liite 2 Haastatellut tahot ja henkilöt

Liikenne-järjestelmän talvikestävyyden taustaselvitys
Sidosryhmähaastattelut, haastateltavat, syyskuu 2010

Aaltonen Matti, Liikennevirasto (Liikenteenhallinta)
Aro Ilmari, Liikennevirasto (Liikenteenhallinta/Talvimerenkulku)
Backlund Sakari, Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry
Haapasalo Tiina, Elinkeinoelämän keskusliitto EK
Halonen Jaakko, Meritaito Oy
Kosonen Kari, Finnpilot
Kostiainen Keijo *, Liikennevirasto (Vesiväylät)
Laine Valtteri, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi (Luotsauksen viranomaisyksikkö)
Mylly Markku, Suomen Satamaliitto
Mäkinen Reijo, Helsingin seudun liikenne HSL
Orre Kyösti *, Logistiikkayritysten liitto ry
Peltonen Anja, Kuluttajavirasto
Penttinen Olli *, Liikennevirasto (Tienpidon ohjausyksikkö)
Pulkkinen Jyrki, Finavia Oyj
Pöntinen Jari, Finnair
Rajala Pekka, Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ELY
Saavola Mikko, Linja-autoliitto
Syrjäniemi Niilo, Finncomm Airlines
Valtari Kai, Arctia Oy
Widen Olof, Suomen Varustamot ry
Väisänen Jukka *, Liikennevirasto (Liikenteenhallinta/Talvimerenkulku)

* kirjalliset vastaukset