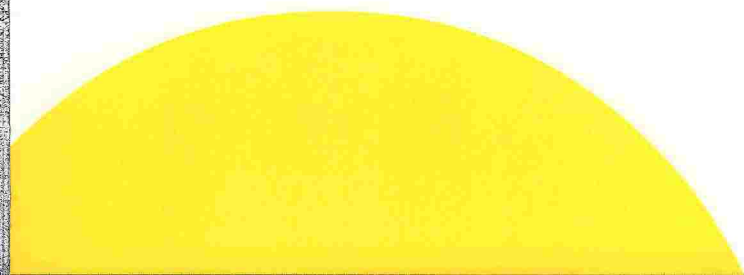


Anna Schirokoff & Elina Aittoniemi

Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2003-2004

Tiehallinnon selvityksiä 35/2005



Anna Schirokoff & Elina Aittoniemi

**Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi
talvikaudella 2003-2004**

Tiehallinnon selvityksiä 35/2005

Kannen kuva: Seppo Sarjamo

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-526-1
TIEH 3200947

Verkkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)
ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-527-x
TIEH 3200947-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2005

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



Tiehallinto
ASiantuntijapalvelut
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihe 0204 2211

Anna Schirokoff ja Elina Aittoniemi: Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2003–2004. Helsinki 2005. Tiehallinto, asiantuntijapalvelut. Tiehallinnon selvi-tyksiä 35/2005. 47 s. + liitt. 14 s. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-526-1, TIEH 3200947.

Asiasanat: liikennetiedotus, sää, palvelu, arviointi
Aiheluokka: 80, 81, 84

TIIVISTELMÄ

Liikennesää on liikenteen tiedotuspalvelu, jossa tienkäyttäjille välitetään Internetissä sekä osana television ja radion sääennusteita ajosäätä ja -keliä koskevia ennusteita. Palvelussa kootaan ja yhdistetään tiedot kelistä, kunnossapidosta sekä säästä ja sen kehityksestä ja ennustetaan näiden tietojen perusteella ajokelin kehittyminen seuraavan vuorokauden aikana.

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää talvikaudelta 2003–2004, miten Liikennesää-palvelun tavoite oli toteutunut eli kuinka paljon eri Liikennesää-luokkia oli ennustettu, miten Liikennesää-ennusteet olivat onnistuneet eli miten päivistä, jolloin oli tapahtunut erittäin runsaasti onnettomuuksia, oli varoitettu ja miten onnettomuusriski pääteillä erosi eli keliennusteiden aikoina.

Normaalia keliä ennustettiin 66 % ajasta, huonoa keliä 30 % ajasta ja erittäin huonoa keliä 4 % ajasta. Erittäin huonoa keliä ennustettiin edellistä talvikautta selvästi enemmän.

Koko maassa oli talven aikana 9 päivää, joiden aikana tapahtui yli 80 % keskimääräistä enemmän liikenneonnettomuuksia. Useimmissa tapauksissa matalapaine liikkui lumisateineen Suomen yli, joissakin tapauksissa pyry oli vallinnut jo onnettomuuspäivää edeltävänä päivänä. Näiden päivien huonoista tai erittäin huonoista ajo-olosuhteista oli varoitettu erittäin hyvin ennakoon.

Pääteillä henkilövahinko-onnettomuuksien riski kasvoi selvästi ajo-olosuhteiden huonontuessa: huonon kelin riski oli yli kaksinkertainen ja erittäin huonon kelin yli kolmikertainen verrattuna normaalin ajokelin riskiin. Huonojen keliä korkeat onnettomuusriskit osoittavat Liikennesää-varoitusten tarpeellisuuden.

Nyckelord: vinterväglag, väder, informationstjänst, utvärdering

SAMMANFATTNING

Väglagsinformationstjänsten är en informationstjänst som ger vägtrafikanterna en prognos för väder och väglag via internet samt via teve och radio, som ett inslag i ordinarie väderprognos. Informationstjänsten samlar in och sammanställer data om väglag, vägunderhåll, väder och väderprognoser samt prognostiserar på basen av dessa data väglagets utveckling det närmaste dygnet.

Syftet med föreliggande studie var att för vintern 2003-2004 utvärdera hur väl målen för informationstjänsten uppfyllts, dvs hur ofta de olika väderklasserna för vägen prognostiserats rätt, om prognoserna varit korrekta och särskilt om man varnat för dagar med särskilt hög olycksfrekvens. Dessutom sammanställdes hur olycksrisken på huvudvägarna varierade för olika väg och väderförhållanden.

Normala väderförhållanden prognostiserades för 66 % av tiden, dåliga förhållanden för 30 % och särskilt riskfyllda förhållanden för 4 % av tiden.

Under vintern var olycksfrekvensen mer än 80 % högre än normalt under nio dagar, räknat totalt för hela landet. I flertalet fall förorsakat detta av ett lågtrycksområde med snöfall som rörde sig tvärs över Finland. I några fall hade snöfallet börjat redan föregående dag. De dåliga eller särskilt riskfyllda vägförhållandena hade förvarnats om väldigt bra.

Skaderisken på huvudvägnätet ökade markant under sämre körförhållanden: risken under dåliga väglagsförhållanden var mer än dubbelt så stor och under särskilt riskfyllda förhållanden mer än tre gånger så stor som risken under normala körförhållanden. Den höga risken under dåliga förhållanden visar att varning för dåligt väder och väglag är motiverat åtminstone vintertid.

Anna Schirokoff ja Elina Aittoniemi: Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2003–2004. [Determining successfulness of the road weather information service in the winter season 2003-2004] Helsinki 2005. Finnish Road Administration. Finnra Reports 35/2005. 47 p. + app. 14 p. ISSN 1457-9871, ISBN 951-803-526-1, TIEH 3200947.

Keywords: road weather, information, service, evaluation

SUMMARY

The road weather service is a traffic information service by which road users are given information on the predicted road weather conditions via the internet and as part of the weather forecast on the television and on the radio. The service collects and combines data of road weather, road maintenance, and the current weather and its forecast and predicts the development of the road and weather condition on the base of this data for the next 24 hours.

The aim of this study was to determine how well the objectives of the road weather service were met. That is to say, how often the different road weather classes were predicted, how the predictions succeeded, namely if the days with a remarkably high accident rate were warned of, and how the accident risk on the main roads differed on different road and weather conditions.

Normal road weather conditions were predicted for 66 % of the time, poor conditions for 30 % of the time and hazardous conditions for 4 % of the time. The amount of time when hazardous conditions were predicted is distinctly higher than in the preceding winter season.

During 9 days in the winter season, the accident rate was 80 % higher than average in the whole country. In most those days there was a low-pressure area with snowfall moving across Finland. In some days the snowfall had begun already on the preceding day. The poor or hazardous road conditions of those accident-prone days were very well warned of in advance.

The risk of accidents resulting to injury on main roads rose clearly with the worsening of the road and weather conditions: the risk in poor road and weather conditions was more than twice as high, and in hazardous road and weather conditions more than three times as high compared to the risk in normal road and weather conditions. The high risks in poor conditions shows that the warnings of road and weather condition are necessary.

ESIPUHE

Liikennesää on Tiehallinnon, Ilmatieteen laitoksen, Liikenneturvan, Liikennevakuutuskeskuksen ja Yleisradion yhteistyönä kehittämä liikenteen tiedotuspalvelu, jossa tienkäyttäjille tiedotetaan ajokelistä ja sen muutoksista. Liikennesää-palvelu on toiminut seitsemän talvikautta, talvesta 1997–1998 lähtien. Palveluun liittyvän pitkäaikaisen tutkimustoiminnan tavoitteena on ollut tuottaa tietoa, jolla palvelua voidaan arvioida käyttäjien kannalta ja jonka avulla palvelua ja sen luotettavuutta voidaan edelleen kehittää.

Tutkimuksen on tilannut Tiehallinnon Liikenteen palvelut -yksikkö ja tutkimuksen ovat tehneet VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa tutkija Anna Schirokoff ja tutkimusharjoittelija Elina Aittoniemi. Aineistojen käsittelyyn osallistui lisäksi ATK-suunnittelija Pekka Kulmala.

Työtä ohjasi ryhmä, jonka puheenjohtaja oli Jorma Helin Tiehallinnosta. Ryhmän muut jäsenet olivat Jukka Vierimaa Liikenneturvasta, Ilkka Juga Ilmatieteen laitokselta ja Pekka Sulander Liikennevakuutuskeskuksesta. Ilkka Juga kirjoitti lukujen 3.1. ja 3.2.2 sääkuvaukset.

Helsingissä, kesäkuussa 2005

Tiehallinto

Sisältö

1	JOHDANTO	13
	1.1 Liikennesää-palvelun kuvaus	13
	1.2 Tavoite	18
2	MENETELMÄ JA AINEISTO	19
	2.1 Eri ajokelien osuudet	19
	2.2 Kelivaroitusten onnistuminen	19
	2.3 Arviot onnettomuusriskistä eri keleillä	20
	2.4 Aluejaot	22
3	TULOKSET	24
	3.1 Talvikauden sää	24
	3.2 Liikennesää- ja keliennusteet	24
	3.3 Onnettomuudet	26
	3.3.1 Onnettomuusmäärät koko maassa	26
	3.3.2 Onnettomuuksien valtakunnalliset kasaumapäivät ja niiden sää	28
	3.3.3 Alueelliset onnettomuuksien kasaumapäivät	33
	3.3.4 Onnettomuudet pääteillä	37
	3.4 Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet yleisillä teillä	39
4	TULOSTEN TARKASTELU	43
5	PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET	46
6	LÄHTEET	47
7	LIITTEET	48
	Liite 1. Liikennesää-ennusteet maakunnittain talvikaudella 2003–2004	
	Liite 2. Kohonneet onnettomuusmäärät normaalilla kelillä	
	Liite 3. Valtakunnallisiksi ja alueellisiksi kasaumapäiviksi ennustettu liikennesää	
	Liite 4. Liikennesään talvikauden 2003–2004 onnettomuuksien ja keliuokituksen tunnuslukuja (lokakuu–maaliskuu)	
	Liite 5. Keliennustejakso ja niiden liikennesuoritteen arvioimikseksi käytetyt liikennemittauspisteet	

1 JOHDANTO

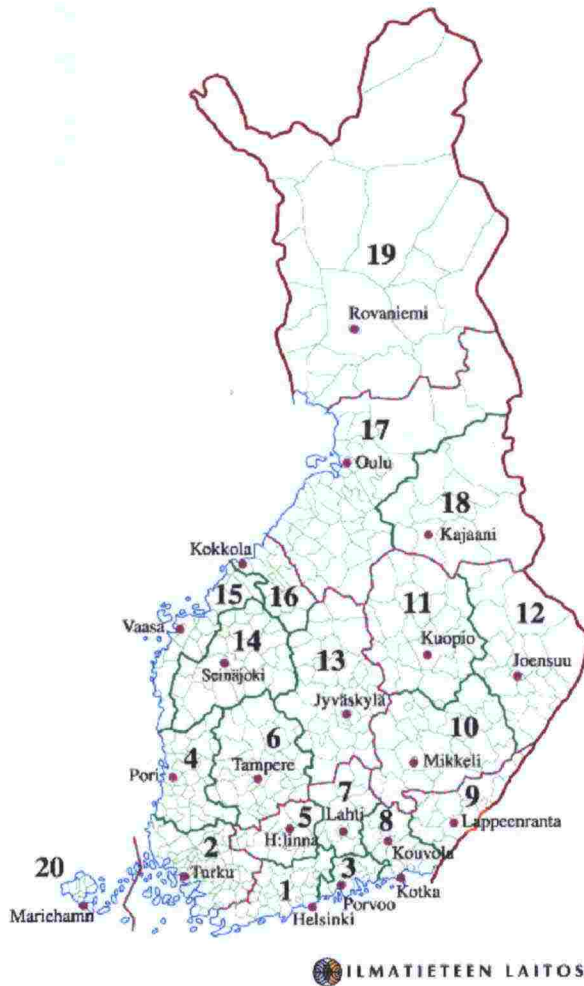
1.1 Liikennesää-palvelun kuvaus

Liikennesää on Tiehallinnon, Ilmatieteen laitoksen, Liikenneturvan, Liikennevakuutuskeskuksen ja Yleisradion yhteistyönä kehittämä liikenteen tiedotuspalvelu, jossa tienkäyttäjille välitetään Internetissä sekä osana television ja radion sääennusteita ajosäätä ja -keliä koskevia ennusteita. Liikennesään erityisenä tavoitteena on ollut yleisen talvikelistä varoittelemisen sijasta pyrkiä varoittamaan talven vaarallisimmista päivistä, joina onnettomuuksia tapahtuu jopa yli kaksikertainen määrä keskimääräiseen päivittäiseen onnettomuusmäärään verrattuna. Palvelussa kootaan ja yhdistetään tiedot kelistä ja kunnossapidosta sekä säästä ja sen kehityksestä, ja näiden tietojen perusteella ennustetaan ajo-olosuhteiden kehittyminen. Liikennesää-palvelu on toiminut talvesta 1997–1998 lähtien.

Liikennesäätä varten on luotu kolmiportaiset keliluokkakriteerit, joissa kuvataan eri keliluokkien säähän, keliin ja kunnossapitoon liittyviä tekijöitä. Kriteerit ovat pysyneet lähestulkoon samoina koko palvelun ajan. Kriteerit asetettiin arvionvaraisesti siten, että talven aikaisista ennusteista olisi normaalia keliä 60–70 %, huonoa 20–30 % ja erittäin huonoa noin 5 %. Nämä prosentiosuudet ovat olleet kuitenkin vain ohjeellisia arvoja, sillä sääolosuhteet voivat olla hyvinkin erilaiset eri talvina. Liikennesään keliluokituksen kriteerit on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

Talvikaudella 2003–2004 liikennesää-ennuste koski seuraavaa 24 tuntia, ja pääperiaatteena oli, että ennustejakso luokiteltiin ennustejakson huonoimman kelin mukaan. Ennuste päivitettiin kolme kertaa vuorokaudessa (klo 5, klo 9:30 ja klo 15). Tarvittaessa ennuste päivitettiin lisäksi klo 18. Ennustetta luettaessa pyrittiin tarkentamaan ennustetun huonon tai erittäin huonon kelin alkamis- tai päättymisajankohtaa, mikäli ennuste ei koskenut koko jaksoa.

Liikennesää-ennusteet syntyivät kolmiportaisen prosessin tuloksena. Sen ensimmäisen portaalan muodostivat teiden kunnossapidosta vastaavat urakoitsijat, toisen Tiehallinnon liikennekeskukset ja kolmannen Ilmatieteen laitos. Urakoitsijoiden edellytettiin antavan ennuste hoitamiensa pääteiden kelistä seuraavien kuuden tunnin aikana neljästi päivässä tai kerran vuorokaudessa muuttumattoman kelin aikaan. Tiehallinnon liikennekeskukset kokosivat urakoitsijoiden ennusteet ja tekivät niiden pohjalta Ilmatieteen laitosta varten maakuntakohtaiset (kuva 1) kuuden tunnin ennusteet (taulukko 1).



Kuva 1. Liikennesää-ennustetta kuvailtaessa käytetty Ilmatieteen laitoksen numeroitu maakuntajako: 1. Uusimaa, 2. Varsinais-Suomi, 3. Itä-Uusimaa, 4. Satakunta, 5. Häme/Kanta-Häme, 6. Pirkanmaa, 7. Päijät-Häme, 8. Kymenlaakso, 9. Etelä-Karjala, 10. Etelä-Savo, 11. Savo/Pohjois-Savo, 12. Pohjois-Karjala, 13. Keski-Suomi, 14. Etelä-Pohjanmaa, 15. Pohjanmaa, 16. Keski-Pohjanmaa, 17. Pohjois-Pohjanmaa, 18. Kainuu, 19. Lappi).

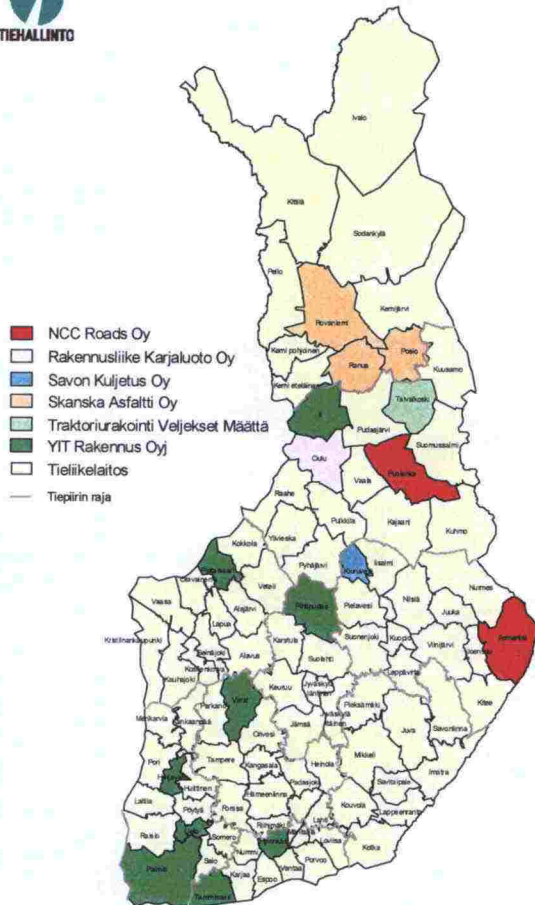
Taulukko 1. Liikennesää-ennusteen muodostumisen aikataulu.

Urakoitsijoiden keliraportit ja Liikennesää-ehdotus (6 h)	Liikennekeskuksen Liikennesää-ehdotus (6 h)	Ilmatieteen laitoksen Liikennesää-ennuste (24 h)
3:30	4:30	5:00
8:15	8:50	9:30
13:30	14:20	15:00
16:45	17:30	18:00
	22:00	

Talvella 2003–2004 valtaosalla yleisistä teistä kunnossapidosta vastasi Tie-
 liikelaitos, mutta jonkin verran oli myös muita urakoitsijoita (kuva 2).



" Hoidon urakoitsijat 01.10.2003 - 01.10.2004"



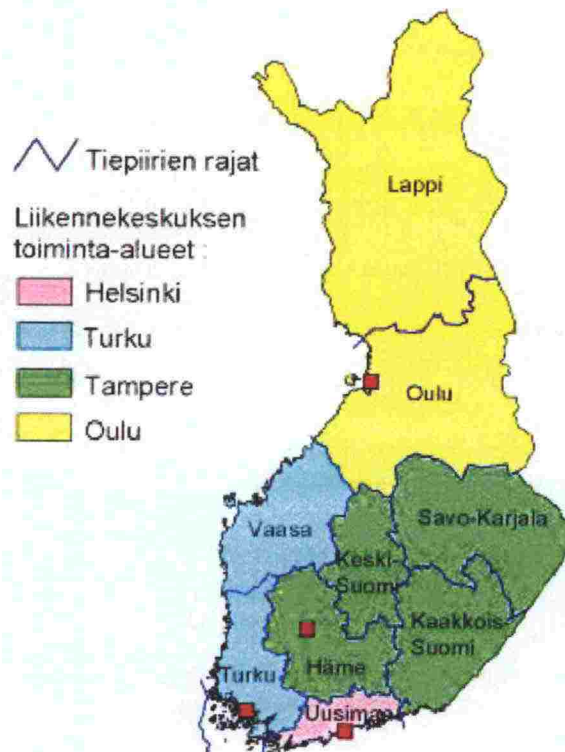
Kuva 2. Urakka-alueet ja urakoitsijat talvella 2003–2004.

Urakoitsijoiden käytettävissä oli Tiehallinnon Forecalta ostamat säätiedot ja -ennusteet. Tie-liikelaitoksella oli neljä omaa kelikeskusta, jotka analysoivat näitä tietoja ja ennustivat vastualueensa kelin kehittymisen (kuva 3). Muut urakoitsijat ostivat vastaavan kelipalvelun Suomen Kelitieto Oy:ltä, joka sijaitsi Turussa. Nämä urakoitsijoiden kelipäivystäjät antoivat alueellisten ajokeliennusteiden lisäksi kuvaukset yksittäisten päätiejaksojen kunnan nykytilasta ja kelin kehittymisestä niillä. Kelipäivystäjät ottivat kaikissa ennusteissaan huomioon teille suunnitellun kunnossapidon.



Kuva 3. Tieliikelaitoksen kelikeskusten sijainnit ja vastuualueet.

Talvikaudella 2003–2004 Tiehallinnolla oli neljä ympäri vuorokauden päivystävää liikennekeskusta, jotka sijaitsivat Helsingissä, Turussa, Tampereella ja Oulussa (kuva 4). Kootessaan maakuntakohtaisia ennusteita liikennekeskukset neuvottelivat tarvittaessa ennusteesta urakoitsijoiden kelipäivystäjien kanssa. Periaatteena oli, että liikennekeskuksissa ennusteen keliä ei muutettu paremmaksi ilman neuvottelua. Toinen periaate oli se, että maakunnan sään ennustettiin olevan yhtä huono kuin maakunnan sen päätien, jolle oli ennustettu huonointa keliä.



Kuva 4. Tiehallinnon liikennekeskuksen toimintapisteet ja niiden vastuualueet.

Liikennekeskuksen toimintapisteiden ennusteet koottiin yhteen automaattisesti ja toimitettiin Ilmatieteen laitokselle. Ilmatieteen laitoksen periaatteena oli, että se ei parantanut (esim. huono -> normaali) liikennekeskuksen antamia ennusteita mutta saattoi kuitenkin huonontaa ennustetta, jos sään kehitys sitä edellytti tai jos maakuntaa isompien alueiden ennusteet olivat hyvin epäyhtenäisiä. Ennusteissaan Ilmatieteen laitos ei myöskään voinut ottaa huomioon mahdollisia kunnossapitotoimenpiteitä koko 24 tunnin ennustejaksolla.

Palveluun liittyvän pitkäaikaisen tutkimustoiminnan tavoitteena on ollut tuottaa tietoa, jolla palvelua voidaan arvioida käyttäjien kannalta ja jonka avulla palvelua voidaan edelleen kehittää. Lisäksi tavoitteena on ollut parantaa Liikennesään luotettavuutta ja vaikuttavuutta. Vuotuiset tutkimukset ovat keskittyneet selvittämään Liikennesää-ennusteiden paikkansapitävyyttä. Arviot on tehty lähinnä vertaamalla erittäin huonon kelin ennusteiden osumista päiviin, jolloin on tapahtunut normaalia enemmän onnettomuuksia, ja selvittämällä myös näiden päivien todellinen sää. Lisäksi muutamana vuonna on selvitetty haastatteluin kuljettajien käsityksiä palvelusta ja sen vaikutuksista, palvelun kehittämistarpeita sekä asiantuntijoiden mielipiteitä palvelun onnistumisesta.

1.2 Tavoite

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää talvikaudelta 2003–2004,

- miten Liikennesää-palvelun tavoite oli toteutunut eli kuinka paljon eri Liikennesää-luokkia oli ennustettu
- miten Liikennesää-ennusteet olivat onnistuneet eli miten oli osattu varoittaa päivistä, jolloin oli tapahtunut erittäin runsaasti onnettomuuksia
- miten onnettomuusriski pääteillä erosi eli keliennusteiden aikoina.

2 MENETELMÄ JA AINEISTO

2.1 Eri ajokelien osuudet

Tässä osuudessa verrattiin, miten annettujen ennusteiden ajallinen jakauma vastasi oletettua jakaumaa.

Ilmatieteen laitos keräsi talvikauden (1.10.2003–30.4.2004) ajalta tiedot Liikennesään ennusteista. Ennusteet annettiin Ilmatieteen laitoksen säätiedotamisen yleisen käytännön mukaisesti maakunnittain (kuva 1), kuitenkin siten, että Lappi jaettiin tarvittaessa viiteen osa-alueeseen ja Pohjois-Pohjanmaa kahteen osa-alueeseen. Tulosten vertailtavuuden takia maakunnat yhdistettiin tiepiirialueiksi.

Annettujen ennusteiden ajallinen osuus laskettiin maakunnittain. Valtakunnallisia tai tiepiireittäisiä keskiarvoja laskettaessa jokaisen maakunnan painoarvo oli sama. Tietokannassa oli kirjattuna maakunnittain neljästi vuorokaudessa (taulukko 1) annettu ennuste siten, että siinä oli kirjattuna ennustejakson huonoin kelivaihtoehto. Ajallisia osuuksia laskettaessa ei selvitetty sitä, kohdistuiko ennuste koko ennustejaksolle vai ainoastaan osalle jaksoa, sillä tätä tietoa ei ollut saatavilla tietokannasta.

Joka kuukaudelta puuttui ennusteita ajallisesti 0–4 %. Tämä johtui siitä, että ennusteet kirjattiin vasta jälkikäteen tiedostoon ja niitä oli todennäköisesti talven kadonnut. Puuttuvien ennusteiden oletettiin jakautuneen tasaisesti kaikkiin ennusteluokkiin.

2.2 Kelivaroitusten onnistuminen

Ennusteiden onnistumista arvioitiin tarkastelemalla ennusteita ja toteutunutta säätä niinä päivinä, jolloin liikennevahinkoja ja -onnettomuuksia oli tapahtunut runsaasti.

Talvipäivien onnettomuusmäärät määriteltiin Liikennevakuutuskeskuksen liikennevahinkotiedoista. Onnettomuudeksi määriteltiin vahinko, joka oli tapahtunut vakuutusvelvollisen moottoriajoneuvon käyttämisestä liikenteessä (kaikilla muilla liikenteelle varatuilla alueilla paitsi suljetuilla kilparadoilla tms.) ja jonka johdosta lakisääteisen liikennevakuutuksen perusteella oli maksettu rahallista korvausta. Onnettomuuksiin eivät siten sisälly esimerkiksi vahingot, jotka olivat aiheutuneet ilkivallasta, eivätkä yksittäisonnettomuudet, joista ei ollut aiheutunut henkilövahinkoja.

Onnettomuuksia tarkasteltiin ajanjaksolta 1.10.2003–31.3.2004. TVH:n (1988) arvion mukaan vakuutusyhtiöiden tilastot kattoivat vuonna 1985 noin 70 % tapahtuneista tieliikenneonnettomuuksista. Tuon jälkeen tilastoinnissa,

liikennevakuutuslaissa tai korvauskäytännössä ei ole tapahtunut oleellisia kattavuusarvioon vaikuttavia muutoksia (Sulander 2000, Nysten 2002).

Tarkasteluajanjakson päivät jaettiin aiemmin kehitetyn luokituksen (Nygård ja Rämä 1999) mukaisesti kolmeen luokkaan onnettomuuksien lukumäärän mukaan: normaali, kohonnut ja suuri onnettomuusmäärä. Onnettomuusmäärä luokiteltiin kohonneeksi, jos onnettomuuksia oli vähintään 20 % yli talven keskiarvon. Suureksi onnettomuusmäärä luokiteltiin, kun onnettomuuksia oli vähintään 80 % enemmän kuin keskimääräinen onnettomuusmäärä. Näitä päiviä kutsutaan tässä onnettomuuksien kasaumapäiviksi. Ilmatieteen laitos toimitti onnettomuuksien kasaumapäivien sää- ja keliselvitykset.

Päätieverkon onnettomuuksien vähäisen määrän takia kohonneen onnettomuusmäärän ja onnettomuuksien kasaumapäivien määrittämisessä käsiteltiin koko onnettomuusaineistoa, vaikka Liikennesää onkin varsinaisesti suunniteltu käytettäväksi pääteillä. Aineiston tarkastelussa todettiin kuitenkin eri tie-luokkien päivittäisten onnettomuuksien määrän korreloivan keskenään. Tässä päätieverkolla tarkoitetaan moottoriteitä sekä muita valtateitä. Jako perustuu Liikennevakuutuskeskuksen luokitukseen (katu tai vastaava, moottoritie, valtatie, muu yleinen tie, yksityisalue, muu tie tai alue). Tapahtumapaikan tielajiluokitus perustui vakuutusnottajan ilmoittamaan tietoon.

Yleisillä teillä tapahtuneet liikennevahingot ovat usein seurauksiltaan katuverkolla tapahtuneita onnettomuuksia vakavampia mm. suurempien ajoneuvojen takia. Tämän takia kaikkien onnettomuuksien ja pääteillä tapahtuneiden onnettomuuksien lisäksi tarkasteltiin Tiehallinnon ja poliisin tilastoa yleisillä teillä henkilövahinkoihin johtaneista liikenneonnettomuuksista. Tarkasteluajanjaksona käytettiin niin ikään ajanjaksoa 1.10.2003–31.3.2004. Henkilövahinko-onnettomuuksien tilastossa on tarkan sijainnin (tienumero, tieosa), loukkaantuneiden ja kuolleiden lukumäärän lisäksi määritelty onnettomuushetken keli (kuiva, märkä, luminen, sohjoinen, jäinen).

2.3 Arviot onnettomuusriskistä eri keleillä

Tietyn kelin onnettomuusriskillä tarkoitetaan lukua, joka kertoo tietyllä kelillä tapahtuneiden onnettomuuksien suhteen vastaavalla kelillä syntyneeseen liikennesuoritteeseen, eli

$$R_{\text{keli}} = O_{\text{keli}} / S_{\text{keli}}$$

missä R_{keli} = kelin onnettomuusriski, O_{keli} = kelillä tapahtuneet onnettomuudet ja S_{keli} = kelin liikennesuorite.

Pääteiden onnettomuusriski eri keleillä arvioitiin käyttämällä hyväksi pääteiden tiejaksokohtaisia kuuden tunnin keliennusteita, näillä tiejaksoilla olevien automaattisten liikenteenmittauspisteiden tallentamia ajoneuvojen ohitushetkiä ja näillä tiejaksoilla tapahtuneita henkilövahinko-onnettomuuksia. Liiken-

nesuorite eri keleillä arvioitiin yhdistämällä ajoneuvojen mittauspisteiden ohi-tusajankohdat tiejaksojen keliennustetietoihin.

Keliennusteita varten Suomen päätieverkko oli jaettu 195 jaksoon. Pääsään-töisesti jaksot olivat kuntakeskusten välejä. Jaksojen keskipituus oli 51 km (min 5 km, max 191 km). Liikennekeskukset määrittivät urakoitsijoiden eh-dotusten perusteella jokaiselle jaksolle vähintään kuuden tunnin välein seu-raavat tiedot:

- ennusteen antamisaika
- ennusteen voimassaolon päättymisaika
- tiesääluokka
 - normaali ajokeli
 - huono ajokeli
 - erittäin huono ajokeli
- tienpinnan tila
 - a kuiva
 - b kostea
 - c märkä
 - d kuurainen
 - e jäinen
 - f sohjoinen
 - g luminen
 - h lumikinoksia
 - i polanne, ajourat paljaat
 - j polanne, ajourat jäiset;
 - k polanne
 - l paikoin liukas
 - m ajokaistat paljaat
 - n ajourat liukkaat
 - o risteysalueet liukkaat
 - p liukas.

Keliennusteita tarkasteltiin ajalta 1.10.2003–30.4.2004. Tiesääluokan mer-kitseminen oli kuitenkin alkanut maan eri osiin vaihtelevasti 1.–8.10. ja päät-tynyt vaihtelevasti huhtikuun puolen välin jälkeen. Kauden alkaessa ja lop-puessa tienpinnan tila oli kuitenkin saatettu merkitä vaikka tiesääluokka puuttui.

Keliennusteiden antoajoissa oli jonkin verran epäsäännöllisyyttä verrattuna tavoitteellisiin aikoihin (taulukko 1). Voimassa ollut keliennuste määriteltiin seuraavasti: Jos seuraava keliennuste annettiin, ennen kuin kuusi tuntia oli kulunut, se katkaisi edellisen ennusteen ja uusi ennuste astui voimaan. Sen sijaan jos ennusteiden antoväli oli yli kuusi tuntia, kuuden tunnin ylittävältä ajalta keli merkittiin tuntemattomaksi.

Tienpinnan tilaa kuvattaessa saatettiin keliennusteessa käyttää useaa eri määritelmää samanaikaisesti. Tilatietojen perusteella keli luokiteltiin neljään

eri luokkaan Malmivuon ja Kärjen (2002) määritelmän mukaisesti: kesäkeliin, lumiseen keliin, sohjoiseen keliin ja liukkaaseen keliin. Ryhmittely tehtiin seuraavasti: Keli luokiteltiin liukkaaksi, jos tienpinnan tila sai jonkin määritelmistä *d*, *e*, *k*, *l*, *n*, *o* tai *p*. Jos keli ei ollut liukas mutta määrittelyssä oli *f*, keli luokiteltiin sohjoiseksi. Jos keli ei ollut liukas eikä sohjoinen mutta määrittelyssä oli *g*, *h* tai *j*, keli luokiteltiin lumiseksi. Muissa tapauksissa (*a*, *b*, *c*, *i* tai *m*) keli luokiteltiin kesäiseksi.

Keliennusteverkolla oli yhteensä 218 liikenteen automaattista mittauspistettä (LAM-piste). Joillain liittymäväleillä oli usea mittauspiste, jotkin mittauspisteet eivät olleet tallentaneet tietoja tutkimusjaksolla. Tarkastelussa käytettiin hyväksi 193 pisteen mittaus tietoja. Mikäli keliennustejaksolla oli ainoastaan yksi LAM-piste, sen mittaus tietoja käytettiin määrittäessä koko jakson suorite (ajoneuvokilometriä/talvikausi). Ne jaksot, joilla oli usea LAM-piste (39 jaksoa), jaettiin siten, että osajaksojen liikennemäärien voitiin olettaa olevan mahdollisimman homogeeniset. Mikäli yhdellä liittymävälillä oli usea LAM-piste, käytettiin niistä vain yhtä. Mikäli keliennustejaksolla ei ollut yhtäkään LAM-pistettä (50 jaksoa), jakson liikennesuoritteen arvioimiseen käytettiin lähimmän samalla tiellä olevan LAM-pisteen mittaus tietoja. (Liite 2.)

Liikennemäärä- ja kelitietojen yhdistämistä varten liikennemittaustiedot muutettiin tuntitiedostoiksi tasatunnein. Mikäli pisteen kohdalla voimassa ollutta keliennustetta oli huononnettu tunnin aikana, koko tunnin liikennesuorite merkittiin tapahtuneeksi huonomman keliluokan vallitessa. Jos keliennusteluokkaa oli parannettu ennen puolta (esim. ennen 13.30), koko tunnin liikennesuorite merkittiin tapahtuneeksi paremman keliluokan vallitessa. Sen sijaan jos keliennusteen muutos parempaan suuntaan oli tehty puolen jälkeen, koko tunnin liikennesuorite merkittiin tapahtuneeksi huonomman keliluokan vallitessa.

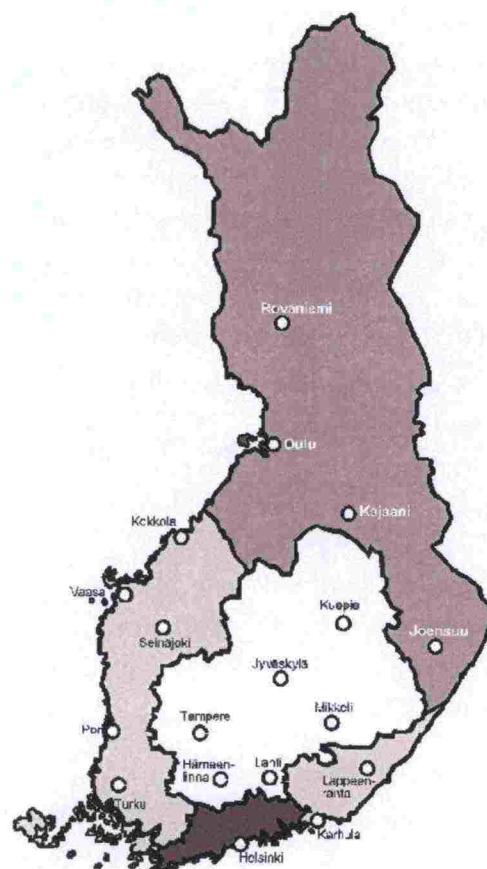
Henkilövahinko-onnettomuuksien tapahtuma-ajankohdan keliluokka määritettiin onnettomuuden tapahtumapaikalla (tieosoitteessa) vallinneen keliennusteen mukaan.

2.4 Aluejaot

Onnettomuusriski ja -määrätarkasteluja varten maa jaettiin aikaisempien tutkimusten mukaisesti (Nygård ja Rämä 1999) neljään osaan seuraavasti (kuva 5):

- Uusimaa: Uusimaa ja Itä-Uusimaa
- Rannikkoseutu: Varsinais-Suomi, Satakunta, Etelä-Pohjanmaa, Pohjanmaa, Keski-Pohjanmaa, Kymenlaakso ja Etelä-Karjala
- Maan keskiosat: Kanta-Häme, Päijät-Häme, Pirkanmaa, Etelä-Savo, Pohjois-Savo ja Keski-Suomi
- Itä- ja Pohjois-Suomi: Lappi, Pohjois-Pohjanmaa, Kainuu ja Pohjois-Karjala

Jako pyrittiin tekemään niin, että alueet olisivat samankaltaisia sääolojen suhteen. Uuttamaata tarkasteltiin omana alueenaan muita alueita suurempien liikennemäärien vuoksi.



Kuva 5. Onnettomuus- ja kelitarkasteluissa käytetty aluejako.

3 TULOKSET

3.1 Talvikauden sää

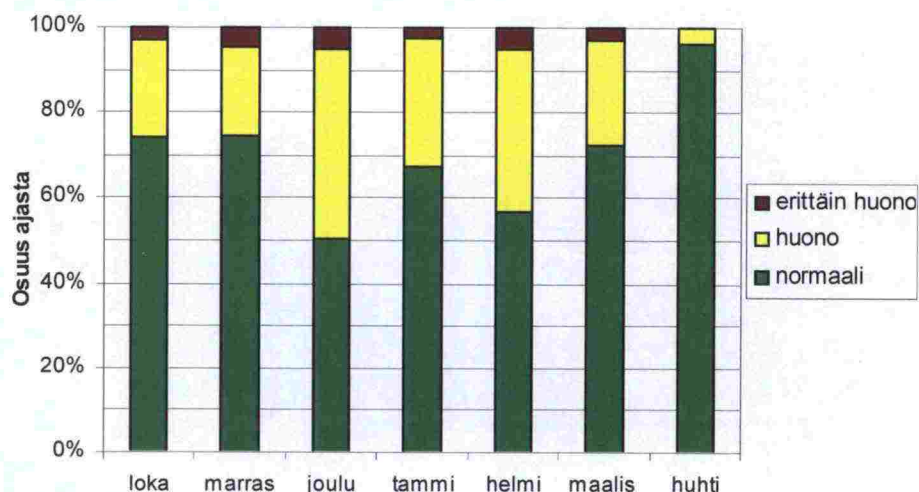
Kokonaisuudessaan talvi 2003–2004 oli sääoloiltaan vähän tavanomaista leudompi. Sademäärä oli suurimmassa osassa maata keskimääräistä suurempi, ainoastaan Pohjanmaalla ja Perämeren rannikolla satoi hieman tavanomaista vähemmän. Ensimmäiset talviset kelit koko maan osalta koettiin lokakuun loppupuolella, jolloin lumipeite saatiin myös Etelä-Suomeen muutamaksi päiväksi. Kuitenkin marraskuussa vallitsi tavanomaista lauhempi säätyyppi pitkään. Kuun loppupuolella pyrytti lunta, joka kuitenkin suli pois maan etelä- ja länsiosasta. Joulukuu oli edelleen keskimääräistä lauhempi ja sateinen. Voimakkaat matalapaineet aiheuttivat kuun loppupuolella lumipyryjä ja hankalia kelejä. Tammikuu oli talvinen kuukausi. Suojasäätä oli maan eteläosassakin huomattavan vähän lämpötilan pysytellessä tasaisesti jonkin verran pakkasen puolella. Helmikuu oli lämpöoloiltaan maan etelä- ja keski-osassa tavanomaista leudompi, pohjoisessa tavanomainen. Runsaita lumipyryjä esiintyi etenkin kuun alkupäivinä. Maaliskuun alkupuolella oli vielä talvisia säitä koko maassa. Kuun puolivälin jälkeen sää muuttui keväiseksi maan etelä- ja länsiosassa ja lumien sulaminen pääsi alkuun.

3.2 Liikennesää- ja keliennusteet

Talvikaudella 2003–2004 Liikennesää-ennusteissa ennustettiin lokamaaliskuussa normaalia keliä keskimäärin 66 % ajasta, huonoa keliä 30 % ajasta ja erittäin huonoa keliä 4 % ajasta. Ennusteiden ajalliset osuudet vaihtelivat kuukausittain hyvin paljon (taulukko 2, kuva 6).

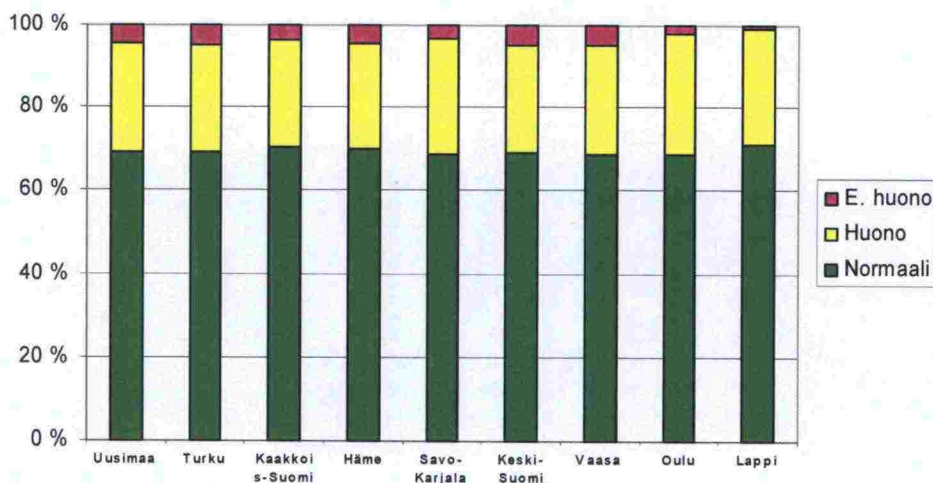
Taulukko 2. Ennusteiden ajalliset osuudet kuukausittain.

Liikennesää-ennuste	Osuus ajasta (%)						
	Loka	Marras	Joulu	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti
Normaali	74	75	50	67	57	72	94
Huono	23	21	45	30	38	25	6
Erittäin huono	3	5	5	3	5	3	0



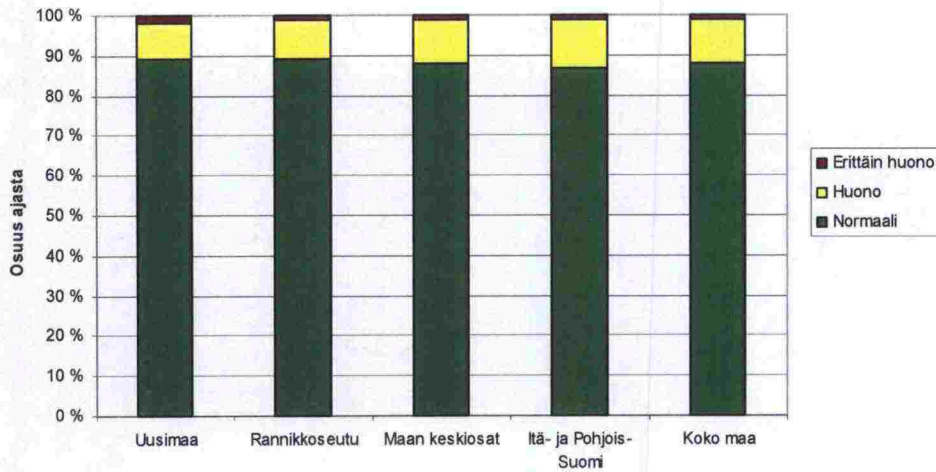
Kuva 6. Ennusteiden ajalliset osuudet kuukausittain

Normaalin kelin ennusteiden osuus vaihteli hyvin vähän tiepiireittäin. Erittäin huonoa keliä ennustettiin eniten (4–5 %) rannikolla (Turku, Vaasa ja Uusimaa) ja maan sisäosissa (Häme ja Keski-Suomi). Vähiten erittäin huonoa ajokeliä ennustettiin maan pohjoisosiin (Oulu ja Lappi). Maakuntakohtainen ennusteiden jakautuminen on esitetty liitteessä 3.



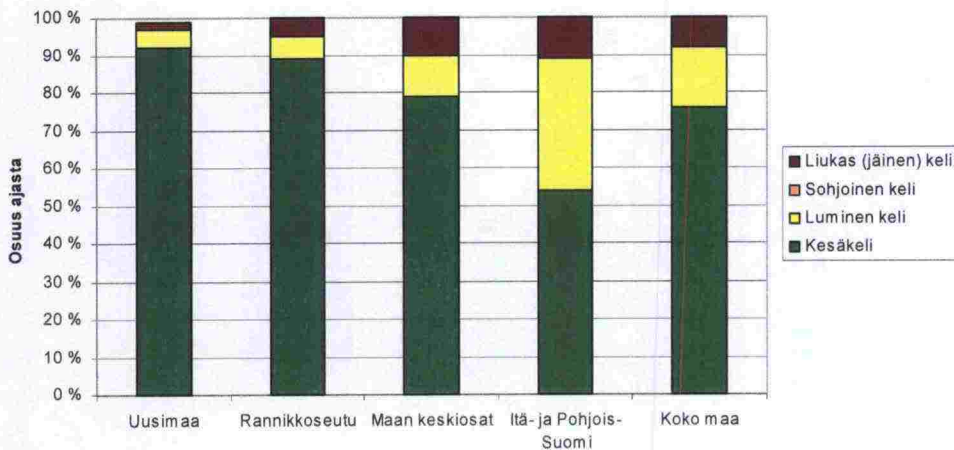
Kuva 7. Liikennesää-ennusteen jakautuminen eri keleille tiepiireittäin loka-huhtikuussa.

Tiekohtaisten kuuden tunnin keliennusteiden mukaan normaali ajokeli vallitsi pääteillä 88 % ajasta, huono ajokeli 11 % ajasta ja erittäin huono ajokeli 1 % ajasta. Maan eri osissa osuudet olivat hyvin samankaltaiset: normaali ajokeli 87–88 %, huono 9–12 % ja erittäin huono 1–2 % (kuva 8). Liikennesuoritteesta normaalin kelin osuus oli 89 %, huonon 10 % ja erittäin huonon 1 %.



Kuva 8. Keliennusteiden jakautuminen ajokelin mukaan loka–huhtikuussa.

Määritettäessä tienpinnan tila kelikoodien perusteella erot maan eri osissa olivat selkeät: maan eteläosissa kesäkeli vallitsi lähes koko talven, pohjoisessa vain puolet ajasta (kuva 9).



Kuva 9. Keliennusteiden jakautuminen tienpinnan kelikoodien perusteella loka–huhtikuussa.

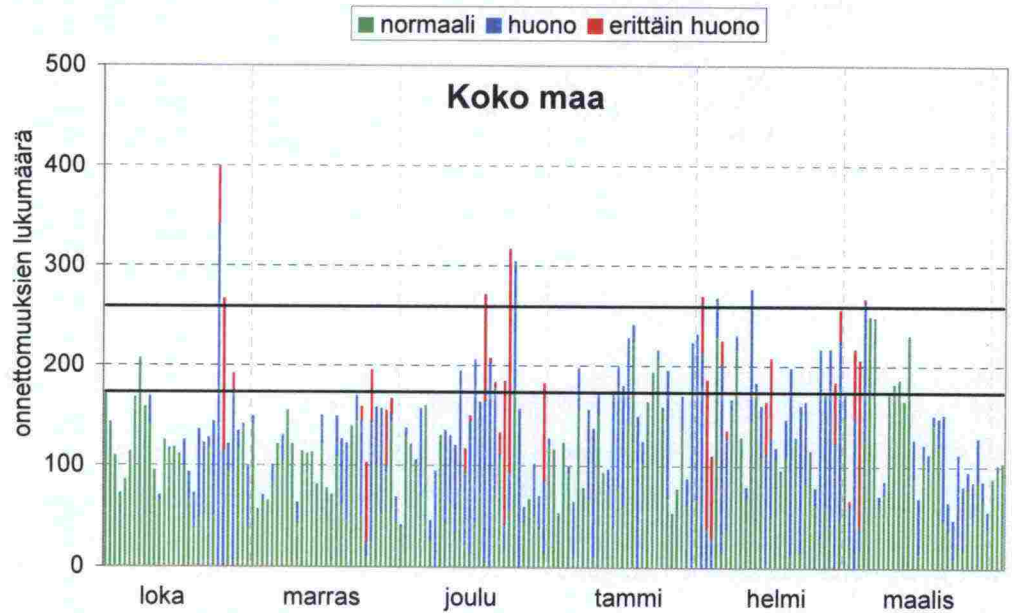
3.3 Onnettomuudet

3.3.1 Onnettomuusmäärät koko maassa

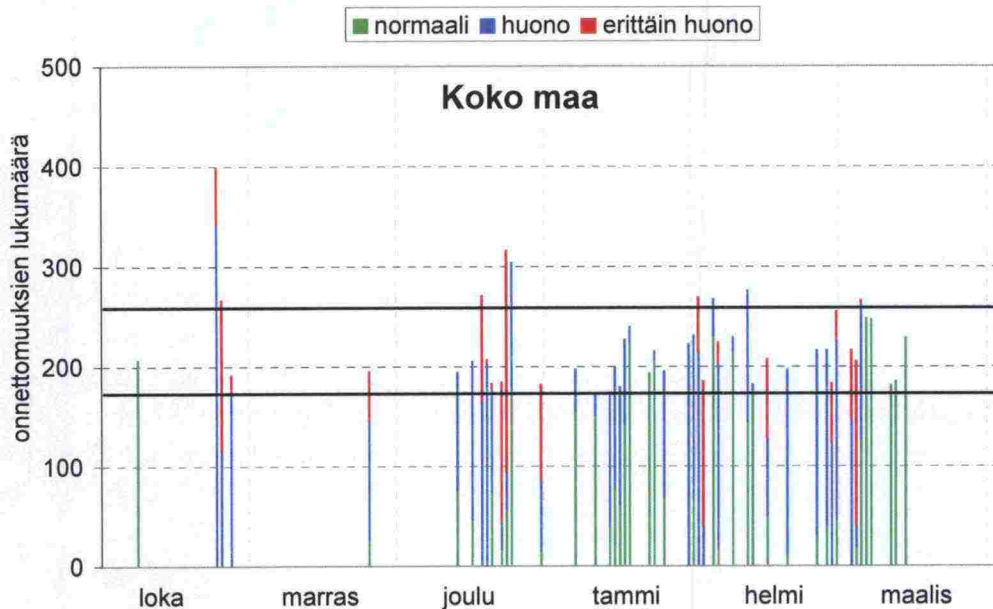
Lokakuun 2003 alusta maaliskuun 2004 loppuun tapahtui yhteensä 26 364 liikenneonnettomuutta. Lähes kaikille pystyttiin määrittelemään Liikennesäässä ennustettu keliluokka. Päivittäin tapahtui keskimäärin 144 onnet-

tomuutta (vaihteluväli 42–400). Päivän onnettomuusmäärä luokiteltiin kohonneeksi, kun onnettomuuksia oli tapahtunut vähintään 173, ja suureksi, kun onnettomuuksia oli tapahtunut vähintään 259. Jälkimmäisiä kutsutaan tässä onnettomuuksien kasaumapäiviksi.

Kaikista tarkastelukauden onnettomuuksista 60 % tapahtui normaalin talvikeliluokan, 33 % huonon keliluokan ja 7 % erittäin huonon keliluokan ennusteen voimassaoloaikana. Kuvassa 10 esitetään päivittäiset liikenneonnettomuusmäärät koko maassa keliluokkiin jaettuina. Talvikaudella 2003–2004 noin 21 % (38 kpl) päivistä oli kohonneen onnettomuusmäärän päiviä (kuva 11). Kohonneen onnettomuusmäärän päivistä 13:na onnettomuudet sattuivat pääosin alueella, jolla keliluokitus oli kuitenkin normaali (liite 4). Onnettomuuksien kasaumapäiviä talvikaudella oli 9.



Kuva 10. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät keliluokittain ja kohonneiden ja kasautuneiden onnettomuuksien raja-arvot talvikaudella 2003–2004 koko maassa. Jokainen diagrammin pylväs esittää yhtä päivää. Pylväiden värit osoittavat, mikä keliluokka oli annettu Liikennesää-ennusteissa alueelle, jolla onnettomuus tapahtui.

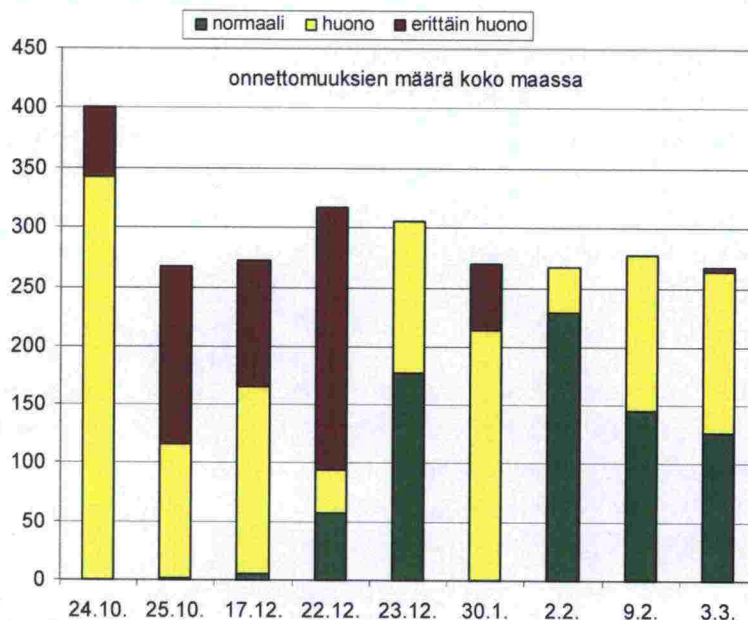


Kuva 11. Kohonneen onnettomuusmäärän päivien ja kasaumapäivien onnettomuusmäärät keliluokittain esitettynä talvikaudella 2003–2004 koko maassa. Jokainen diagrammin pylväs esittää yhtä päivää. Pylväiden värit osoittavat, mikä keliluokka oli annettu Liikennesää-ennusteissa alueelle, jolla onnettomuus tapahtui.

3.3.2 Onnettomuuksien valtakunnalliset kasaumapäivät ja niiden sää

Koko maassa oli talven aikana 9 päivää, joiden aikana tapahtui vähintään 80 % keskimääräistä enemmän liikenneonnettomuuksia. Näitä kasaumapäiviksi määriteltyjä päiviä olivat 24.10., 25.10., 17.12., 22.12., 23.12., 30.01. 2.2., 9.2. sekä 3.3. Päivät jakautuivat melko tasaisesti koko talven ajalle. Useimmissa tapauksissa matalapaine liikkui lumisateineen Suomen yli, joissakin tapauksissa pyry oli vallinnut jo onnettomuuspäivää edeltävänä päivänä.

Yhdeksästä kasaumapäivästä kuutena oli voimassa erittäin huonon kelin ennuste ainakin osan aikaa vuorokaudesta. Näistä päivistä viitenä erittäin huonon kelin ennusteen osuus oli ajallisesti 24–31 % ja yhtenä 2 %. Talven ensimmäisinä kasaumapäivinä huonosta tai erittäin huonosta kelistä oli varoitettu koko maassa. Vähintään huonosta kelistä oli varoitettu jokaisena kasaumapäivänä ainakin maan jossain osassa (kuva 12, liite 5).



Kuva 12. Kasaumapäivien onnettomuudet keliluokittain talvella 2003–2004.

Lokakuun 24. päivä

Lokakuun 24. päivänä (perjantai) koko maassa tapahtui yhteensä 400 onnettomuutta. Päivä oli alueellinen kasaumapäivä Uudellamaalla, Keski-Suomessa sekä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Rannikkoseuduilla onnettomuusmäärä oli kohonnut. Liikennesää-tiedotuksessa lähes koko maahan oli ennustettu huonoa ajokeliä sekä edellisenä iltana että onnettomuuspäivän aamuna.

Matalapaine liikkui Lapista koko Suomen yli kohti etelää. Lunta satoi monin paikoin. Etelä-Suomessa lunta kertyi paikoitellen jopa 15–20 cm. Lämpötila vaihteli nollan molemmin puolin, idässä ja pohjoisessa oli pääosin pakkasasteita. Tästä tilanteesta oli annettu Liikennesäässä edellisenä iltana huonon kelin luokitus suureen osaan maata. 24.10. huonon kelin luokitus kattoi koko maan ja klo 18 tiedotteessa varoitettiin erittäin huonosta kelistä maan etelä- ja keskiosassa lumisateesta johtuen.

Lokakuun 25. päivä

Lokakuun 25. päivänä (lauantai) tapahtui koko maassa yhteensä 267 onnettomuutta. Päivä oli alueellinen kasaumapäivä Uudellamaalla sekä rannikkoseuduilla. Keski-, Itä- ja Pohjois-Suomessa onnettomuusmäärä oli kohonnut.

Koko maahan oli ennustettu huonoa tai erittäin huonoa ajokeliä edellisenä iltana ja onnettomuuspäivän aamuna.

Edellispäivänä pohjoisesta Etelä-Suomeen saapunut matalapaine väistyi hitaasti kaakkoon. Lunta satoi vielä monin paikoin etelärannikon tuntumassa ja Itä-Suomessa niin, että rannikollekin muodostui muutamaksi päiväksi kunnon lumipeite. Muualla maassa lumisateet olivat vähäisiä, mutta edellispäivän lumisateiden jäljiltä lunta oli yleisesti maassa. Lämpötila oli päivällä maan etelä- ja länsiosassa nollan vaiheilla, idässä ja pohjoisessa oli heikkoa pakkasta. Illalla sää hieman kylmeni.

Joulukuun 17. päivä

Joulukuun 17. päivänä (keskiviikko) onnettomuuksia tapahtui erityisen paljon Keski-Suomessa sekä Itä- ja Pohjois-Suomessa, joissa päivä oli alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä. Uudellamaalla ja rannikkoseuduilla päivä oli alueellinen kohonneen onnettomuusmäärän päivä. Koko maassa sattui yhteensä 272 onnettomuutta.

Liikennesää-tiedotteessa koko maahan Lappia lukuun ottamatta oli edellisnä iltana ennustettu huonoa ajokeliä. Kelin varoitettiin muuttuvan huonoksi maan etelä- ja keskiosassa sekä Oulun läänissä lumipyryn vuoksi. 17.12. aamun liikennesäässä varoitettiin maan keskiosassa erittäin huonosta kelistä.

Matalapaine liikkui luoteesta maan etelä- ja keskiosan yli kaakkoon. Maan pohjoisosassa pakkasen oli kireää (20..30 astetta). Myös maan etelä- ja keskiosassa oli yöllä pakkasta 10..20 astetta, mutta lumipyryn myötä pakkasen heikkeni päivällä ja maan lounaisosassa lämpötila kohosi ohimenevästi plussan puolelle. Illalla sää kylmeni uudelleen. Lunta pyrytti etenkin maan kaakkois- ja keskiosassa ja paikoin pyry oli hyvinkin sakeaa.

Joulukuun 22. päivä

Maanantai, joulukuun 22. päivä oli alueellinen kasaumapäivä Keski-Suomessa, rannikkoseuduilla sekä Uudellamaalla ja kohonneen onnettomuusmäärän päivä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Koko maassa tapahtui 317 onnettomuutta.

Edellisen illan ennuste varoitti huonosta tai erittäin huonosta ajokelistä koko maassa Pohjois-Suomea lukuun ottamatta. Myös onnettomuuspäivän aamuna ennuste oli monin paikoin erittäin huono tai huono.

Voimakas matalapaine liikkui Etelä-Skandinaviasta Baltian yli itään. Siihen liittynyt pyryalue ulottui jo edeltävänä iltana ja yöllä Etelä-Suomeen ja Keski-Suomen eteläosiin. Lämpötila pysytteli etelässä 5...10 astetta pakkasen puolella, maan keskiosassa pakkasta oli 8...15 ja maan pohjoisosassa 15...35 astetta. Maan eteläosassa voimakas koillistuuli aiheutti kinostumista. Sakeinta lumipyry oli Turun seudulta Salpausselälle ulottuvalla vyöhykkeellä, jossa kertyi jopa 30 cm lunta. Tässä tilanteessa oli annettu jo edellisen päivän liikennesäässä erittäin huono keli maan eteläosaan.

Joulukuun 23. päivä

Joulukuun 23. päivänä (tiistai) onnettomuuksia sattui yhteensä 305. Päivä oli alueellinen kasaumapäivä Keski-Suomessa, rannikkoseuduilla sekä Uudellamaalla ja kohonneen onnettomuusmäärän päivä Itä- ja Pohjois-Suomessa.

Edellisenä iltana Etelä-Suomeen oli ennustettu erittäin huonoa tai huonoa ajokeliä. Ennuste kuitenkin aleni yön ajaksi huonoksi tai normaaliksi ajokeleksi. Onnettomuuspäivänä ennuste oli normaali lähes koko maassa.

Koko maassa oli kireää pakkasta, eli 15...25, pohjoisessa 25...35 astetta. Paikoin sateli pakkaslunta, etenkin maan eteläosassa. Aamun ensi tiedotteessa olikin vielä annettu huono keli muutamaan etelän maakuntaan lumisten teiden vuoksi.

Onnettomuuksien määrään vaikuttivat todennäköisesti joulun vilkas menoliikenne ja edellisen päivän runsaan pyryn jälkivaikutukset.

Tammikuun 30. päivä

Tammikuun 30. päivä (perjantai) oli alueellinen kasaumapäivä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Päivä oli alueellinen kohonneen onnettomuusmäärän päivä Keski-Suomessa, rannikkoseuduilla sekä Uudellamaalla. Koko maassa onnettomuuksia sattui yhteensä 270.

Liikennesääennuste oli edellisenä iltana varoittanut huonosta kelistä koko maassa Lappia lukuun ottamatta. Onnettomuuspäivän aamuna ennuste vaihtui huonoksi myös Lapissa.

Koko maassa vallitsi heikkotuulinen ja pilvinen sää. Monin paikoin tuli heikkoa lumisadetta, maan pohjoisosassa lunta kertyi muutamia senttejä, etelässä vähemmän. Pakkasta oli maan etelä- ja keskiosassa 3...10 ja maan pohjoisosassa 8...15 astetta. Kelin oli ennustettu olevan paikoitellen huono (koko maassa).

Viikonloppuna 31.1.–1.2. saapui maan eteläosaan voimakas pyryalue, jolloin lunta kertyi paikoin jopa yli 30 cm. Onnettomuusmäärät jäivät kuitenkin viikonlopun pienempien liikennemäärien vuoksi perjantain lukemia vähäisemmiksi.

Helmikuun 2. päivä

Maanantai, helmikuun 2. päivä oli alueellinen kasaumapäivä Uudellamaalla. Onnettomuusmäärä oli kohonnut rannikkoseuduilla, Keski-Suomessa sekä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Yhteensä sattui 268 onnettomuutta.

Edeltävän illan liikennesääennuste oli ennustanut huonoa tai erittäin huonoa ajokeliä koko maahan, mutta ennuste muuttui normaaliksi koko maassa on-

nettomuuspäivän aamuna. Päivän aikana varoitettiin paikoittain huonosta ajokelistä.

Edeltävän viikonlopun runsaan pyryn jäljiltä lunta lienee vielä ollut auraamatta paikoitellen maan eteläosassa. Kyseisenä päivänä lunta ei kuitenkaan enää satanut ja aamun ensi liikennesäässä oli normaali talvikeli koko maahan. Lämpötila oli koko maassa pakkasen puolella, idässä ja pohjoisessa pakkasta oli päivälläkin 5...15 astetta.

Helmikuun 9. päivä

Helmikuun 9. päivänä (maanantai) tapahtui koko maassa yhteensä 277 onnettomuutta. Päivä oli alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Uudellamaalla, rannikkoseuduilla ja Keski-Suomessa onnettomuusmäärä oli kohonnut.

Onnettomuuspäivänä sekä sitä edeltävänä iltana varoitettiin huonosta kelistä Uudellamaalla sekä osassa rannikkoalueista. Muualla ennuste oli normaali.

Pienialainen matalapaine liikkui Viron ja Suomenlahden itäosan yli itäkoilliseen. Sen lumisadealue ulottui etelärannikolle ja Itä-Suomeen, missä lunta kertyi monin paikoin useita senttejä. Myös muualla maassa tuli paikoitellen heikkoa lumisadetta. Pakkasta oli maan eteläosassa 5...10, maan keski- ja pohjoisosassa 10...20 astetta, Lapissa oli paikoin selvästi kylmempää.

Jo edellisen iltapäivän liikennesäässä kelin oli arvioitu muuttuvan huonoksi Varsinais-Suomesta Kymenlaaksoon ulottuvalla alueella lumisateen vuoksi. Onnettomuuspäivänä keliuokituksena pidettiin edelleen huono ajokeli ja sen aluetta laajennettiin päivän mittaan Itä-Suomeen.

Maaliskuun 3. päivä

Keskiviikkona, maaliskuun 3. päivänä tapahtui 267 onnettomuutta koko maassa. Onnettomuuksia tapahtui erityisen paljon Uudellamaalla, jossa päivä oli alueellinen kasaumapäivä. Keski-Suomessa ja rannikkoalueilla päivän onnettomuusmäärä oli kohonnut.

Etelä-Suomessa oli edellisen illan liikennesääennusteessa varoitettu erittäin huonosta ajokelistä. Onnettomuuspäivänä ennuste vaihtui monin paikoin huonoksi.

Edellisenä päivänä (2.3.) Suomeen oli saapunut luoteesta voimakas matalapaine, johon liittyi runsaita lumisateita etenkin maan kaakkois- ja keskiosassa. Onnettomuuspäivänä (3.3.) lumisateet olivat pääosin ohi matalan väistyessä Viroon. Samalla koillistuuli voimistui ja lämpötila laski pakkasen puolelle myös maan eteläosassa edellispäivän nollakelin jälkeen. Tässä yhteydessä tienpinnat ovat voineet olla liukkaat, sillä lämpötila laski paikoin -10 as-

teeseen saakka. Maan keski- ja pohjoisosassa pakkasta oli yöaikaan enimmillään 10...20 astetta.

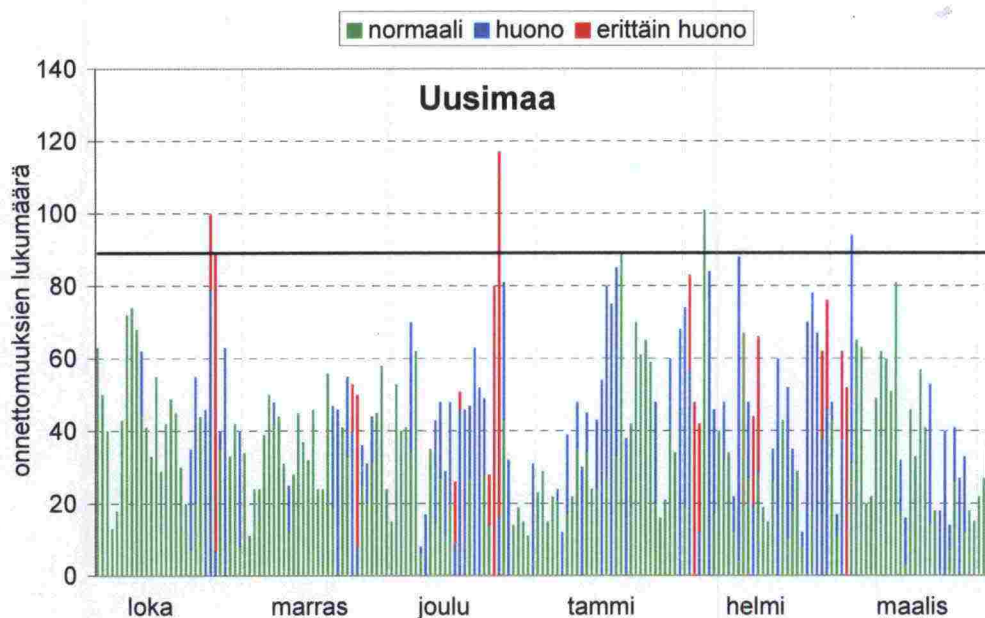
3.3.3 Alueelliset onnettomuuksien kasaumapäivät

Alueellisista onnettomuuksien kasaumapäivistä (taulukko 4) käsitellään seuraavassa vain niiden erityispiirteet, ja pyritään välttämään toistoa koko maan kasaumapäivistä. Alueiden onnettomuuksien tunnusluvut (lukumäärä, keskiarvo jne.) esitetään liitteessä 2 ja voimassa olleet ennusteet liitteessä 5.

Uusimaa

Uudellamaalla huonon kelin ennusteiden osuus oli 30 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 5 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista alueella annettiin talvikauden aikana 19 päivänä (24.–25.10., 22.–23.11., 13.–14.12., 17.2., 20.–22.12., 30.–31.1., 1.2., 12.–13.2., 26.–27.2., 1.–2.3.). Näistä päivistä kolme (24.10., 25.10., 22.12.) oli ns. onnettomuuksien kasaumapäiviä, jolloin onnettomuuksia tapahtui päivittäiseen keskiarvoon verrattuna yli kaksinkertainen määrä eli vähintään 89 onnettomuutta.

Talvikauden 2003–2004 aikana Uudellamaalla oli kuusi kasaumapäivää (kuva 13). Varoitus erittäin huonosta kelistä annettiin siis näistä kasaumapäivistä kolmena (24.10., 25.10., 22.12.). Muina kasaumapäivinä ennustettiin ainakin osaksi aikaa päivystä huonoa keliä. Edellisen illan ennusteissa osattiin ennakoita huonoa tai erittäin huonoa keliä kaikille kasaumapäiville. Kohonneen onnettomuusmäärän päivistä (46 kpl) kahdeksana (22.11., 21.12., 30.1., 13.2., 26.2., 27.2., 1.3., 2.3.) annettiin varoitus erittäin huonosta kelistä. Huonosta kelistä varoitettiin 21 päivänä.

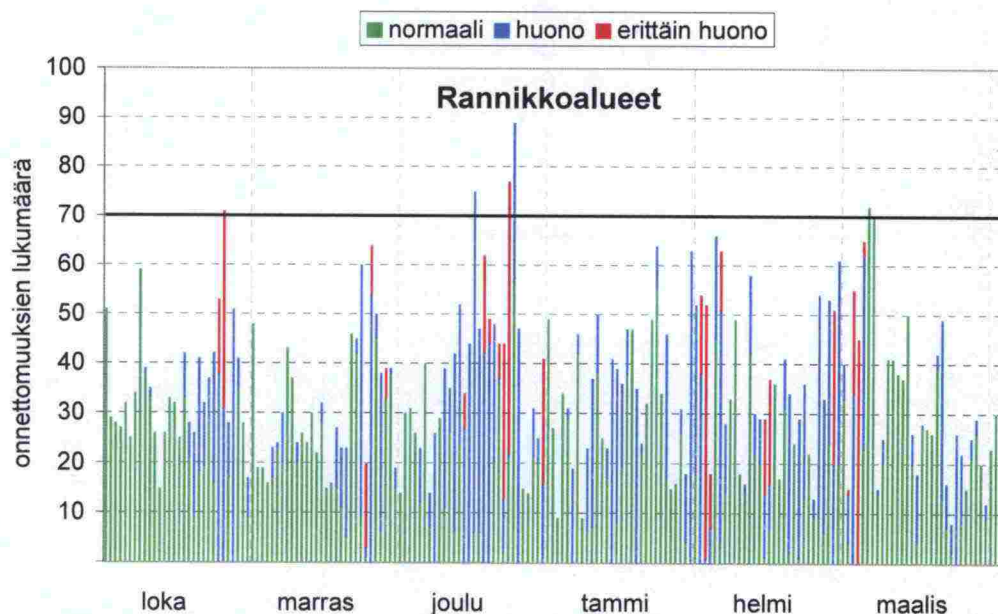


Kuva 13. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät keliuokittain ja kasaumapäivän raja-arvo talvikaudella 2003–2004 Uudellamaalla.

Rannikkoalueet

Rannikkoalueella huonon kelin ennusteiden osuus oli 32 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 7 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista annettiin 23 päivänä (24.–25.10., 23.–24.11., 27.11., 13.12., 17.–18.12., 20.–22.12., 29.12., 30.–31.1., 1.2., 3.2., 12.–13.2., 26.2., 29.2., 1.–3.3.). Näistä päivistä kaksi oli onnettomuustarkastelun mukaan onnettomuuksien kasaumapäiviä (vähintään 70 onnettomuutta).

Rannikkoalueella (Uuttamaata lukuun ottamatta) oli talvikaudella 2003–2004 kuusi kasaumapäivää (kuva 14). Varoitus erittäin huonosta kelistä annettiin niistä kahtena (25.10., 22.12.). Muina kasaumapäivinä varoitettiin ainakin osittain huonosta kelistä. Kasaumapäivien edellisiltojen ennusteissa varoitettiin huonosta tai erittäin huonosta ajokelistä lähes koko alueella (paitsi 3.-4.3., jolloin ajokeli oli normaali). Kohonneen onnettomuusmäärän päiviä oli rannikko-alueella kaikkiaan 49 kpl. Näistä päivistä 12:nä varoitettiin erittäin huonosta kelistä ja 24:nä huonosta kelistä.

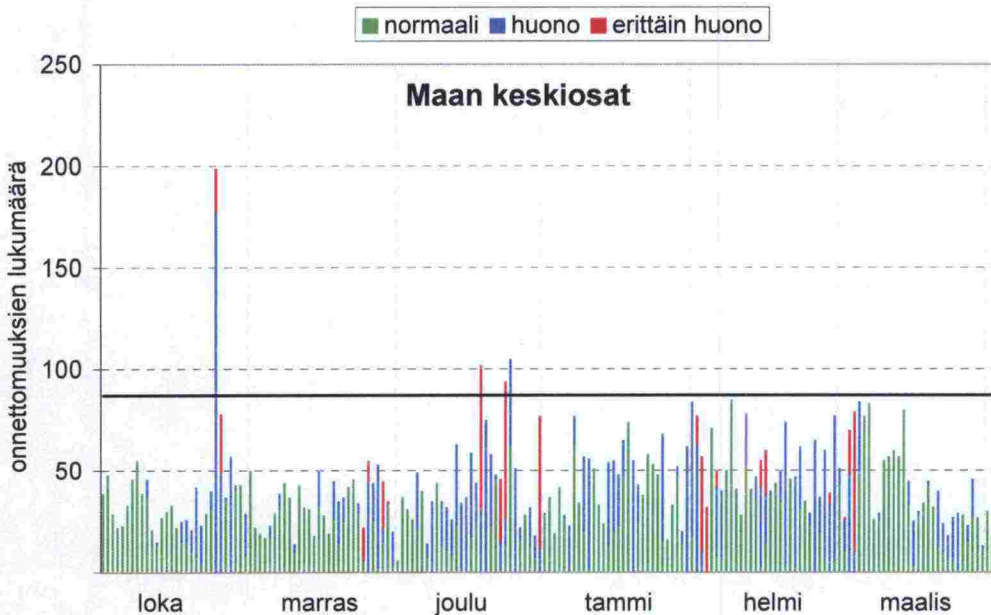


Kuva 14. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät ja kasaumapäivän raja-arvo keliuokittain talvikaudella 2003–2004 rannikkoseuduilla.

Maan keskiosat

Maan keskiosissa huonon kelin ennusteiden osuus oli 29 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 5 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista annettiin 19 päivänä (24.10., 25.10., 23.11., 24.11., 27.11., 17.12., 21.12., 22.12., 29.12., 30.1., 31.1., 1.2., 3.2., 12.2., 13.2., 26.2., 29.2., 1.3., 2.3.).

Maan keskiosissa oli neljä onnettomuuksien kasaumapäivää (vähintään 87 onnettomuutta)(kuva 15). Kasaumapäivistä kolmelle (24.10., 17.12. ja 22.12.) ennustettiin erittäin huonoa keliä ja yhdelle (23.12.) huonoa talvikeliä Kohonneen onnettomuusmäärän päiviä oli maan keskiosissa kaikkiaan 46 kpl. Näistä päivistä 9:nä varoitettiin erittäin huonosta ja 14:nä huonosta kelistä.

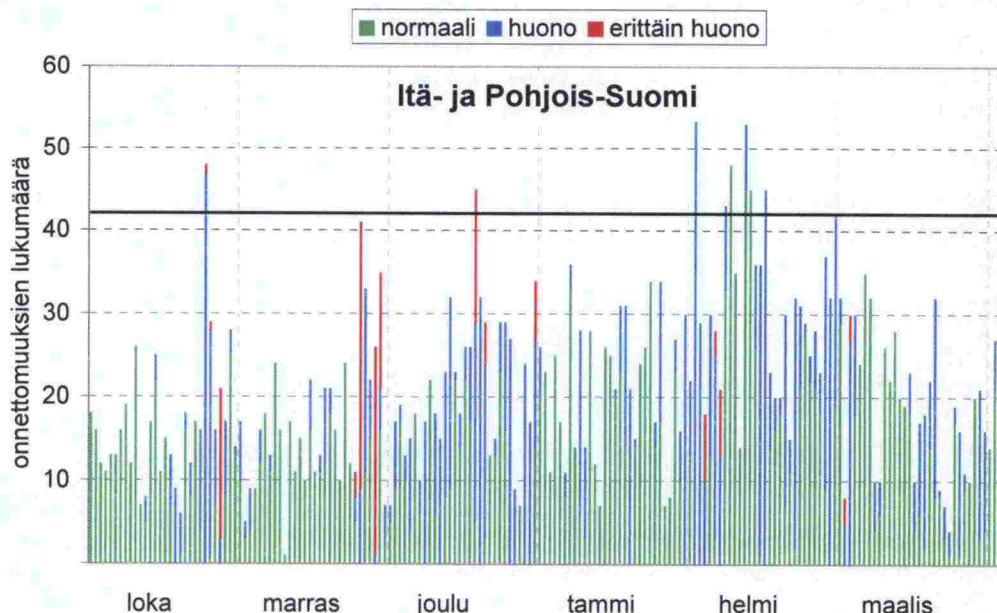


Kuva 15. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät ja kasaumapäivän raja-arvo keliuokittain talvikaudella 2003–2004 maan keskiosissa.

Maan itä- ja pohjoisosat

Itä- ja Pohjois-Suomen alueella huonon kelin ennusteiden osuus oli 30 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 2 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista annettiin 16 päivänä (24.10., 25.10., 23.11., 24.11., 27.11., 28.11., 17.12., 19.12., 29.12., 31.1., 1.2., 3.2., 4.2., 29.2., 1.3.). Näistä päivistä ns. onnettomuuksien kasaumapäiviä (vähintään 42 onnettomuutta) oli kaksi (24.10. ja 17.12.).

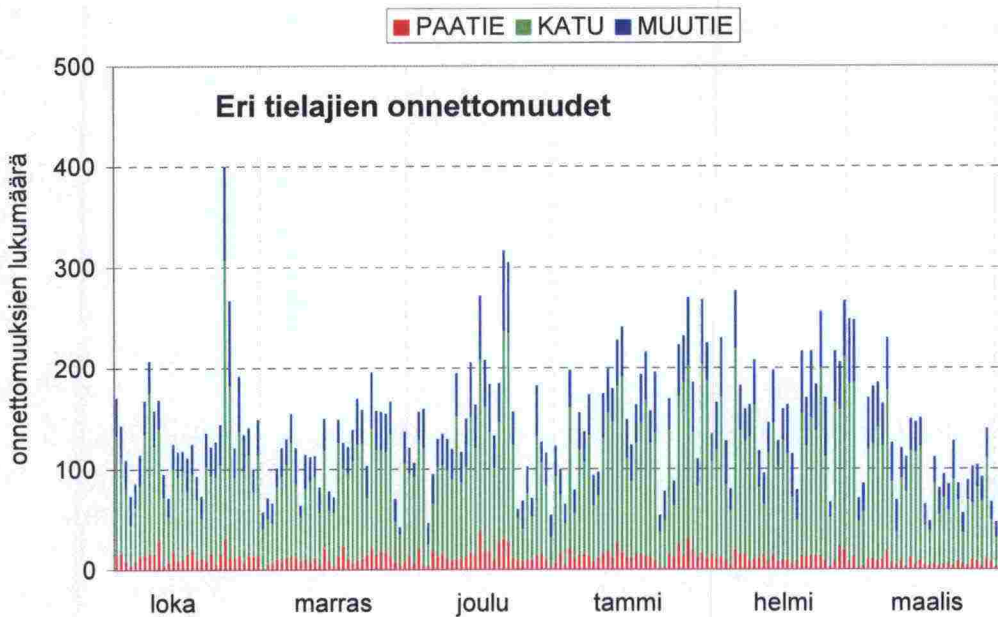
Maan itä- ja pohjoisosissa oli talvikaudella 2003–2004 yhdeksän onnettomuuksien kasaumapäivää (kuva 16). Näistä kahdelle (24.10. ja 17.12.) ennustettiin erittäin huonoa keliä ainakin osassa aluetta, viidelle (30.1., 5.2., 9.2., 13.2., 27.2.) huonoa tai paikoittain huonoa keliä ja kahdelle (6.2. ja 10.2.) ainoastaan normaalia talvikeliä. Yhdeksästä kasaumapäivästä kuusi osattiin ennakoita jo edellisen illan ennusteissa varoittamalla tienkäyttäjää osassa Itä- ja Pohjois-Suomea huonosta kelistä. Erittäin huonosta kelistä ei varoituksia annettu. Kohonneen onnettomuusmäärän päiviä oli maan itä- ja pohjoisosissa talvikaudella 2003–2004 kaikkiaan 54 kpl. Näistä päivistä kahdeksana varoitettiin erittäin huonosta ja 34:nä huonosta kelistä.



Kuva 16. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät ja kasaumapäivän raja-arvo keliluokittain talvikaudella 2003–2004 Itä- ja Pohjois-Suomessa.

3.3.4 Onnettomuudet pääteillä

Onnettomuuksien lukumäärä pääteteillä on yleensä pieni muuhun tieverkkoon verrattuna (kuva 17). Tarkastellussa aineistossa talvikautena (loka–maaliskuu) tapahtui onnettomuuksista pääteillä 8 % (keskimäärin 12 onnettomuutta päivittäin), muulla tieverkolla 24 % (35) ja kaduilla 67 % (97).



Kuva 17. Onnettomuudet tieverkon mukaan jaoteltuna.

Onnettomuuksia tapahtui pääteillä 10 päivänä vähintään kaksinkertainen määrä päivittäiseen keskiarvoon verrattuna. Päivät, jolloin päätiellä tapahtui yli kaksinkertainen määrä onnettomuuksia normaalin päivän onnettomuuskeskiarvoon verrattuna, olivat kahta lukuun ottamatta joko kasaumapäiviä tai kohonneen onnettomuusmäärän päiviä myös koko liikennevahinkoaineistoa (päätiety, kadut ja muut tiet) koskevassa tarkastelussa. Taulukossa 3 on esitetty kyseisten päivien sekä koko maan kasaumapäivien Liikennesääennusteen jakautuminen keliluokkiin. Tarkastelutapa on sama kuin aiemmissa Liikennesää-tutkimuksissa (esim. Anttila ym. 2001).

Taulukko 3. Päivät, jolloin päätielverkolla oli tapahtunut vähintään kaksinkertainen määrä onnettomuuksia (vähintään 24 onnettomuutta) päivittäiseen keskiarvoon (12 onn.) verrattuna.

pvm	Onnettomuudet (kpl)			Liikennesää-luokan osuus ajasta (%)		
	Onnettomuudet pääteillä (% kaikista)	Luokitus koko aineiston perusteella	Onnettomuudet yhteensä	Normaali	Huono	Erittäin huono
10.10.	29 (17 %)		169	95	5	
24.10.	31 (8 %)	kasauma	400		69	31
25.10.	12 (4 %)	kasauma	267	15	59	26
18.11.	24 (5 %)		126	72	28	
17.12.	39 (14 %)	kasauma	272	19	51	30
21.12.	28 (15 %)	kohonnut	185	16	27	142
22.12.	30 (9 %)	kasauma	317	60	14	26
23.12.	28 (9 %)	kasauma	305	48	52	
15.01.	27 (12 %)	kohonnut	228	79	21	
28.01.	25 (11 %)	kohonnut	223		100	
30.01.	31 (11 %)	kasauma	270		76	24
02.02.	16 (6 %)	kasauma	268	65	35	
09.02.	20 (7 %)	kasauma	277	84	16	
02.03.	23 (11 %)	kohonnut	206	32	10	58
03.03.	19 (7 %)	kasauma	267	77	21	2

3.4 Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet yleisillä teillä

Loka–maaliskuussa 2003–2004 yleisillä teillä tapahtui 1 790 henkilövahinkoihin johtanutta onnettomuutta. Päivittäin henkilövahinkoihin johtaneita onnettomuuksia oli keskimäärin kymmenen. Poliisin ilmoituksen mukaan onnettomuuksista 57 % tapahtui talvikeliolosuhteissa (tienpinta luminen, sohjoinen tai jäinen), päivittäin keskimäärin seitsemän. Koska onnettomuuksien kokonaislukumäärä on melko pieni ja päivittäisen satunnaisvaihtelun osuus tämän takia suuri, tarkasteltiin tilastosta ainoastaan talvikelionnettomuuksien kasaumapäiviä eli päiviä, jolloin talvikeliolosuhteissa tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärä oli yli kaksin- (kohonnut) tai kolminkertainen (korkea) päivittäiseen keskiarvoon verrattuna (taulukko 4).

Taulukko 4. Päivät, jolloin yleisillä teillä talvikeliolosuhteissa oli tapahtunut yli kaksinkertainen henkilövahinkoihin johtanut onnettomuusmäärä (vähintään 13 onnettomuutta). Lisäksi taulukossa on esitetty kaikkien onnettomuuksien määrä kyseisinä päivinä.

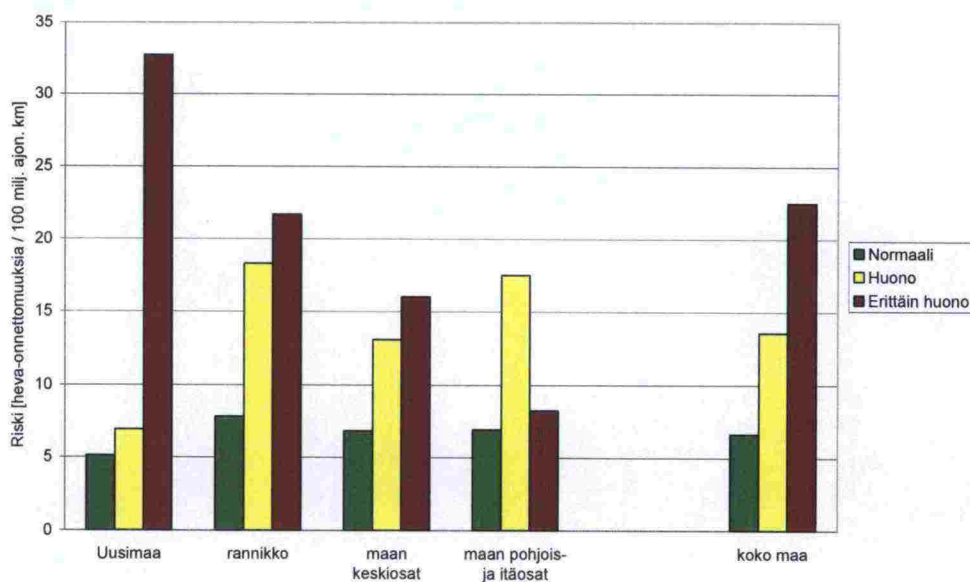
pvm	Luokitus / Talvikeli-heva (talvikeli-heva/ kpl.)	Luokitus/ kaikki onnett. (onn. kpl)	Huonon / erittäin huonon kelin ennuste (% ajasta)
24.10.	Korkea (22)	Kasauma (400)	69 / 31
25.10.	Kohonnut (14)	Kasauma (267)	59 / 26
24.11.	Kohonnut (14)	Kohonnut (196)	73 / 17
13.12.	Kohonnut (14)	(117)	53 / 10
14.12.	Korkea (20)	(150)	80 / 2
15.12.	Kohonnut (18)	Kohonnut (206)	50 / 0
17.12.	Kohonnut (18)	Kasauma (272)	51 / 30
20.12.	Kohonnut (16)	(133)	12 / 5
21.12.	Kohonnut (13)	Kohonnut (185)	27 / 33
22.12.	Kohonnut (16)	Kasauma (317)	14 / 26
23.12.	Kohonnut (15)	Kasauma (305)	52 / 0
29.12.	Kohonnut (14)	Kohonnut (183)	36 / 41
05.01.	Kohonnut (13)	Kohonnut (198)	14 / 0
15.01.	Kohonnut (14)	Kohonnut (228)	21 / 0
27.01.	Korkea (20)	(88)	29 / 0
29.01.	Kohonnut (14)	Kohonnut (232)	60 / 0
30.01.	Kohonnut (13)	Kasauma (270)	76 / 24
23.02.	Kohonnut (17)	Kohonnut (217)	54 / 0
25.02.	Kohonnut (13)	Kohonnut (217)	75 / 0

Niille yleisten teiden henkilövahinko-onnettomuuksille, jotka olivat tapahtuneet pääteillä (760 kpl), oli mahdollista selvittää onnettomuuden tapahtumapaikalla voimassa ollut keliennuste (taulukko 5).

Taulukko 5. Poliisin ilmoittama henkilövahinko-onnettomuuden aikainen keli ja voimassa ollut keliluokitus.

Poliisin ilmoittama keli	Voimassa ollut keliluokitus (% onnettomuuksista)				Osuus yhteensä (%)
	Normaali	Huono	Erittäin huono	Ei tietoa	
Paljas, kuiva	89	1	–	10	17
Paljas, märkä	88	3	–	9	23
Urissa vettä	40	20	–	40	1
Luminen	37	45	18	–	12
Ajourat paljaat	70	24	5	–	5
Sohjoinen	37	46	15	2	5
Jäinen	75	23	1	1	37
Osuus yhteensä (%)	73	18	4	5	100

Pääteiden henkilövahinko-onnettomuuksien riskit eri ajokeleillä vaihtelivat selvästi: koko maassa huonon kelin riski oli yli kaksinkertainen ja erittäin huonon kelin yli kolmikertainen verrattuna normaalin ajokeleihin (kuva 18, taulukko 6).



Kuva 18. Henkilövahinko-onnettomuuksien riskit maan eri osissa eri ajokeleillä.

Taulukko 6. Henkilövahinko-onnettomuuksien riskit maan eri osissa eri ajo-keleillä.

Tapahtuma- paikalla voimassa ollut 6h-keliennuste	henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia / 100 milj. ajoneuvoki- lometriä (kpl)				
	Uusimaa	rannikko	maan keskiosat	maan pohj.- ja itäosat	koko maa
Normaali	5,1 (135)	7,8 (184)	6,8 (186)	6,9 (100)	6,6 (605)
Huono	6,9 (18)	18,3 (45)	13,1 (37)	17,5 (33)	13,6 (133)
Erittäin huono	32,7 (14)	21,7 (6)	16,0 (6)	8,2 (1)	22,5 (27)
yhteensä	5,6 (167)	8,9 (235)	7,5 (229)	8,1 (134)	7,4 (765)

4 TULOSTEN TARKASTELU

Talvikaudella 2003–2004 erittäin huonoa keliä ennustettiin edellistä talvikautta selvästi enemmän ja Tiehallinnon määrittelemä todennäköinen erittäin huonon kelin ennusteen ajallinen osuus (5 %) oli toista kertaa hyvin lähellä toteutumista. Yhtä paljon, eli 4 % ajasta, erittäin huonoa keliä oli talvella 2001–2002 (taulukko 7). Talvien väliset prosentuaaliset erot ovat kuitenkin hyvin oletettavia, sillä talvikaudet saattavat erota paljon sää- ja keliolosuhteitaan.

Vaikka Liikennesää-ennusteessa erittäin huonon kelin osuus oli 4 %, kuuden tunnin keliennusteiden mukaan erittäin huonon kelin osuus ajasta oli ollut vain 1–2 % ajasta, mikä ei poikkea edellisistä vuosista. Liikennesää-ennusteissa erittäin huonon kelin suuremman osuuden selityksenä voi olla joko se, että erittäin huonosta kelistä osattiin varoittaa selkeästi jo etukäteen tai että varoitukset annettiin todellista suuremmille alueille. Kumpikin peruste on Liikennesää-palvelun politiikan mukaista toimintaa.

Taulukko 7. Liikennesää-ennusteiden ajallinen jakautuminen neljänä eri talvena marras–maaliskuussa.

Osuus ajasta (%)		2003– 2004	2002– 2003	2001– 2002	2000– 2001
Liikennesää-ennuste keskimäärin koko maassa	Normaali	64	69	65	72
	Huono	32	28	30	27
	Erittäin huono	4	3	5	1
Normaali keli samanaikaisesti koko maassa		34	35	39	36
Huono keli vähintään 1 maakunnassa		62	58	65	63
Erittäin huono keli väh. 1 maakunnassa		11	8	11	4

Tienpinnan kelikooditarkasteluiden mukaan kesäisen kelin osuus oli rannikkoalueita lukuun ottamatta selkeästi pienempi kuin normaalin ajokelin. Lumista keliä oli hyvin paljon Itä- ja Pohjois-Suomessa. Liukasta keliä oli rannikkoja lukuun ottamatta lähes 10 prosenttia ajasta. Liukas keli on kuitenkin ajokeliluokituksen mukaan voinut kuulua joko normaaliin tai huonoon ajokeeliin, sillä siihen oli luokiteltu tilanteet paikoin liukasta ja risteysalueet liukkaat. Luminen keli ei myöskään tarkoita välttämättä lumisadetta. Tarkastelu osoittaa parhaiten sen, etteivät normaalit ajo-olosuhteet talvella etenkin maan pohjoisosissa ole kesäkelin veroiset, ja toisaalta, ettei pelkkä tienpinnan keli ole verrannollinen ajo-olosuhteisiin, joihin vaikuttavat myös näkyvyys ja sade.

Talven 2002–2003 onnettomuusmäärät (liikennevahinkotilasto) olivat lähes 10 % edellistalvea pienemmät. Talvikauteen 2000–2001 sekä sitä edeltäviin vuosiin verrattuna onnettomuuksia oli selvästi vähemmän (taulukko 8). Li-

kenneonnettomuuksien kasaumapäiviä talvikaudella 2003–2004 oli yhdeksän. Edellisinä talvikausina kasaumapäiviä on ollut 3–11. Talvikausien keskinäistä vertaamista vaikeuttaa jonkin verran kolmannen talvikauden (1999–2000) alun päätös pidentää ennustejakso 12 tunnista 24 tuntiin. (Mankkinen ja Schirokoff julkaisematon, Schirokoff ja Anttila 2002, Anttila ym. 2001, Nygård ja Rämä 2000, Nygård ja Rämä 1999.)

Taulukko 8. Onnettomuusmäärien kehitys neljänä eri talvena lokakuusta maaliskuussa.

Onnettomuuksia (kpl)	2003– 2004	2002– 2003	2001– 2002	2000– 2001
Liikennevahinkotiedosto, kaikki onnettomuudet	26 364	29 025	30 816	37 845
Yleisten teiden henkilövahinkoonnettomuudet	1790	1385	1735	1497

Liikennesään erityisenä tavoitteena on varoittaa talven vaarallisimmista keleistä, jolloin onnettomuuksia tapahtuu huomattavasti keskimääräistä enemmän. Palvelun onnistumisen kannalta tärkeää on se, että huonosta kelistä varoitetaan tienkäyttäjää etukäteen, jo edellisenä iltana. Talvikaudella 2003–2004 onnettomuuksien valtakunnallisten kasaumapäivien (9 kpl) huonoista tai erittäin huonoista ajo-olosuhteista oli varoitettu erittäin hyvin ennakoon.

Talven pahin kasaumapäivänä 24.10. oli myös talven ensimmäinen kasaumapäivä. Päivän huonosta ajokelistä lähes koko maassa oli varoitettu jo edellisenä iltana. Onnettomuuspäivän illalla, Pohjois-Suomea lukuun ottamatta, varoitettiin jo erittäin huonosta ajokelistä.

Edelliseen talvikauteen verrattuna talvikauden 2003–2004 kasaumapäivinä ennustettiin huomattavasti enemmän erittäin huonoa (25 % vs. 7 %) ja vastaavasti hieman harvemmin huonoa talvikeliä (48 % vs. 56 %). Näiden lukujen valossa voidaan todeta kuljettajia varoitettaneen vaikeista ajo-olosuhteista edellistalvea paremmin.

Kaikkina onnettomuuksien kasaumapäivinä onnettomuuksia tapahtui paljon myös pääteillä. Kuitenkin vain yksi niistä kolmesta päivästä, jolloin yleisillä teillä tapahtui erittäin paljon talvikeleissä henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia, oli kasaumapäivä tarkasteltaessa kaikkia onnettomuuksia. Toisaalta lähes kaikkina muina päivinä, jolloin yleisillä teillä tapahtui paljon henkilövahinkoon johtaneita talvikelionnettomuuksia, lievempiä onnettomuuksia tapahtui paljon muuallakin.

Yleisillä teillä tapahtuneiden, henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien lukumäärä oli kuitenkin melko pieni, ja tämä kannattaa pitää mielessä tuloksia tarkasteltaessa. Kuten myös se, että poliisin raportoiman kelin ja onnet-

tomuuden tapahtumapaikalla vallinneen keliennusteen välillä voidaan havaita ristiriitaisuuksia. Merkittävin ero on tapauksissa, joissa kelin on raportoitu olleen jäinen. Näistä 73 prosentissa keliluokitus oli ollut normaali.

Pääteillä henkilövahinko-onnettomuuksien riski kasvoi selvästi ajo-olosuhteiden huonontuessa. Uudellamaalla erittäin huonon kelin riski oli jopa yli viisinkertainen normaaliin ajokeliin verrattuna. Muualla maassa erot eivät olleet yhtä suuret. Korkeat riskit huonoilla keleillä osoittavat sen, että Liikennesää-varoituksia tarvitaan.

5 PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET

Tutkimus keskittyi onnettomuusalttiiden päivien tarkasteluun ja onnettomuusrisikin arviointiin eri olosuhteissa. Onnettomuusalttiiden päivien huonot ajo-olosuhteet oli osattu ennustaa hyvin. Onnettomuusriskitarkastelut osoittivat suuria eroja riskeissä niin kelien välillä kuin alueellisestikin. Erittäin vaarallisiksi osoittautuivat Uudenmaan erittäin huonot ajokelit, muualla maassa riski huonoillakin keleillä oli erittäin korkea. Jatkossa tulisi miettiä, voidaanko varoituksista tiedottamista tehostaa.

Tutkimus ei tuonut lisätietoa Liikennesää-palvelun vaikuttavuudesta. Palvelun vaikuttavuuden arvioimiseksi tulisi selvittää, kuinka usein, mistä mediasta ja millaista tietoa kuljettajien on ollut mahdollista saada, ja verrata näitä tieto- ja kuljettajien saamaan tietoon ja matkapäätöksiin sekä käyttäytymiseen eri keleillä. Tutkimuksessa kerättiin onnettomuuksien aikaista kelitietoa useista eri lähteistä, jotka osoittautuivat osittain ristiriitaisiksi. Tulisi selvittää näiden eri tietolähteiden luotettavuutta, jotta eri arviot eri kelien onnettomuusriskeistä parantuisivat ja kuljettajien toimintaa eri keleillä pystyttäisiin arvioimaan.

Käytetyillä analyysimenetelmillä kasaumapäivän kriteeri täyttyi esimerkiksi tammihelmikuun vaihteessa perjantaina ja maanantaina, vaikka myös viikonlopun keliolosuhteet olivat erittäin vaikeat. Jatkossa palvelun analyysimenetelmää tulisi kehittää siten, että analyysissä otettaisiin huomioon myös liikennesuorite.

Tutkimuksessa ei selvitetty ennen tutkittua talvikautta tapahtuneen liikennekeskusuudistuksen vaikutusta palvelun toimivuuteen ja onnistumiseen. Nyt saadut tulokset ovat hyvin samankaltaisia kuin edellisvuosina eli palvelun laatu ei näytä huonontuneen. Tällainen tarkastelu suositellaan kuitenkin tehtävän, kun uuden liikennekeskuksen toimintatavat ovat vakiintuneet.

6 LÄHTEET

Anttila, V., Nygård, M. ja Rämä, P. 2001. Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 1999–2000. Tiehallinnon selvityksiä 41/2001. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Helsinki: Oy Edita Ab. 79 s + liitt. 16 s.

Malmivuo, M. ja Kärki, O. 2002. Ajokeliin liittyvä riski. Tiehallinnon selvityksiä 39/2002. Tiehallinto, Helsinki. 65 s. + liitt. 7 s.

Mankkinen, E., ja Schirokoff, A. 2002, julkaisematon. Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2002–2003.

Nygård, M. ja Rämä, P. 1999. Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 1997–1998. Tiehallinnon selvityksiä 8/1999. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Helsinki: Oy Edita Ab. 57 s.

Nygård, M. ja Rämä, P. 2000. Liikennesää-tiedotuksen arviointi talvikaudella 1998–1999. Tiehallinnon selvityksiä 24/2000. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Helsinki: Oy Edita Ab. 37 s.

Nysten, E. 2002. Sähköpostikirjeenvaihto Esa Nystenin (Liikennevakuutuskeskus) kanssa 25.1.2000.

Schirokoff, A. ja Anttila, V. 2002. Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2000–2001. Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 30/2002. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Helsinki: Edita Prima Oy. 35 s + liitt. 4 s.

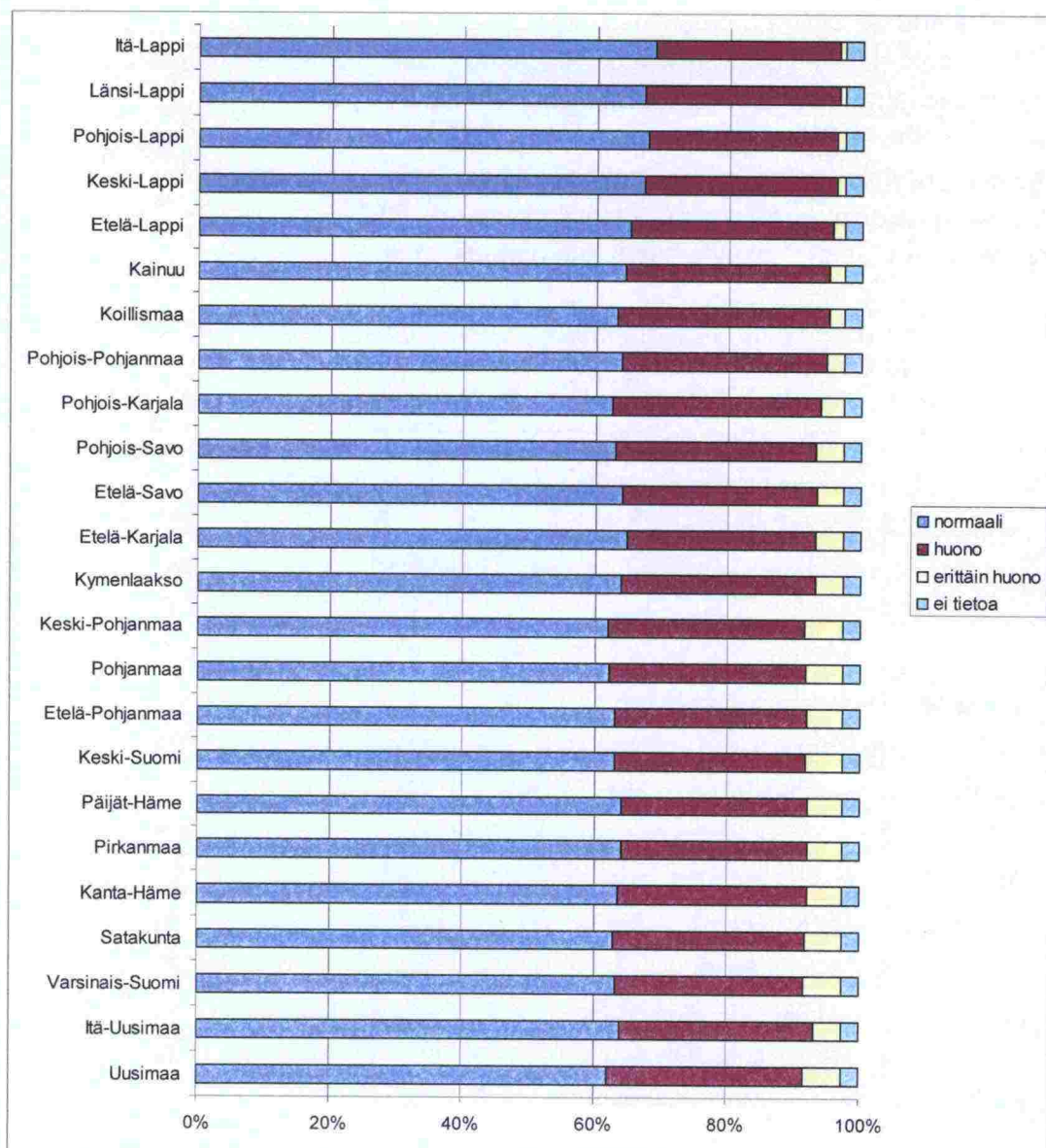
Schirokoff, A. ja Tuominen, A. 2004. Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2002–2003. Tiehallinnon selvityksiä 46/2004. Tiehallinto, Liikenteen palvelut. Helsinki: Edita Prima Oy. 43 s + liitt. 12 s.

Sulander, P. 2000. Sähköpostikirjeenvaihto Pekka Sulanderin (Liikennevakuutuskeskus) kanssa 13.12.2000.

7 LIITTEET

- Liite 1. Liikennesää-ennusteet maakunnittain talvikaudella 2003–2004
- Liite 2. Kohonneet onnettomuusmäärät normaalilla kelillä
- Liite 3. Valtakunnallisiksi ja alueellisiksi kasaumapäiviksi ennustettu liikennesää
- Liite 4. Liikennesään talvikauden 2003–2004 onnettomuuksien ja keliluokituksen tunnuslukuja (lokakuu–maaliskuu)
- Liite 5. Keliennustejaksot ja niiden liikennesuoritteiden arvioimiseksi käytetyt liikennemittauspisteet

Liite 1. Liikennesää-ennusteet maakunnittain talvikaudella 2003–2004



Liite 2. Kohonneet onnettomuusmäärät normaalilla kelillä

Onnettomuusaineiston tarkastelussa selvitettiin tarkemmin onnettomuuksien kasaumapäivien lisäksi sellaiset päivät, jolloin Liikennesäässä normaaliksi talvikeliluokaksi määritellyillä alueilla tapahtui onnettomuuksia yli 20 % normaalia enemmän (kohonnut onnettomuusmäärä, vähintään 173 onnettomuutta). Taulukossa on esitetty päivittäin kaikki onnettomuudet, tapahtuneet onnettomuudet alueella voimassa olleen keliluokituksen mukaan sekä Liikennesää-ennusteen jakautuminen (koko maassa) eri keliluokkiin.

*Päivät, jolloin onnettomuuksia tapahtui keskimääräistä enemmän (+20 %) alueella, jolla keliluokitus oli kuitenkin **normaali**. Tähdillä on merkitty päivät, jolloin liikennemäärät ovat saattaneet olla keskimääräistä suuremmat.*

	Alueet, joilla onnettomuusmäärät tavallista korkeammat	Onnettomuusmäärät keliluokittain (kpl)				Liikennesää-ennusteen jakautuminen (%)		
		Yhteensä	Normaali	Huono	Erittäin huono	Normaali	Huono	Erittäin huono
ke 08.10.	koko maa (ei Itä- ja Pohj.-S.)	207	207			100		
to 23.12.*	Keski-Suomi, rannikko	305	177	128		48	52	
pe 16.01.	koko maa (ei Itä- ja Pohj.-S.)	241	224	17		79	21	
ti 20.01.	koko maa	194	194			100		
ke 21.01.	koko maa	216	207	9		98	2	
ma 02.02.	koko maa (ei Itä- ja Pohj.-S.)	268	230	38		65	35	
pe 06.02.	koko maa (ei Uusimaa)	230	214	16		93	7	
ti 10.02.	Uusimaa, Itä- ja Pohjois-S.	183	175	8		99	1	
to 04.03.	koko maa	249	249			100		
pe 05.03.	koko maa	248	248			100		
ti 09.03.	Uusimaa, Keski-Suomi	182	182			96	4	
ke 10.03.	koko maa (ei rannikko)	186	186			99	1	
pe 12.03.	koko maa (ei Itä- ja Pohj.-S.)	230	230			100		

* Joulun menoliikenne

Lokakuun 8. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat lähes koko maassa maan itä- ja pohjoisosia lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli päivän kaikissa ennusteissa koko maassa normaali.

Joulukuun 23. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat Keski-Suomessa ja rannikkoalueilla. Ennusteen keliluokka oli noin puolet päivästä normaali ja noin puolet päivästä huono koko maassa Lappia lukuun ottamatta.

Tammikuun 16. päivä oli kohonneen onnettomuusmäärän päivä koko maassa maan itä- ja pohjoisosia lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli normaali suurimpana osana päivästä.

Tammikuun 20. ja 21. päivinä onnettomuusmäärät olivat kohonneet koko maassa. Ennusteen keliluokka oli päivien lähes kaikissa ennusteissa koko maassa normaali.

Helmikuun 2. päivänä onnettomuusmäärät olivat kohonneet koko maassa maan itä- ja pohjoisosia lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokat jakoutuivat siten, että ennustettu keli oli huono länsirannikolla sekä Pohjois-Suomessa ainakin osan päivästä ja muuten normaali.

Helmikuun 6. päivä oli Uuttamaata lukuun ottamatta kohonneen onnettomuusmäärän päivä koko maassa. Ennusteen keliluokka oli normaali lähes koko päivän koko maassa.

Helmikuun 10. päivänä onnettomuusmäärä oli kohonnut Uudellamaalla sekä Itä- ja Pohjois-Suomessa. Ennusteen keliluokka oli normaali lähes koko päivän koko maassa.

Maaliskuun 4. ja 5. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat koko maassa. Ennusteen keliluokka oli päivän kaikissa ennusteissa koko maassa normaali.

Maaliskuun 9. päivä oli kohonneen onnettomuusmäärän päivä Uudellamaalla ja Keski-Suomessa. Ennusteen keliluokka oli melkein kaikissa päivän ennusteissa koko maassa normaali.

Maaliskuun 10. päivä oli kohonneen onnettomuusmäärän päivä koko maassa rannikkoseutuja lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli lähes kaikissa päivän ennusteissa koko maassa normaali.

Maaliskuun 12. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat lähes koko maassa maan itä- ja pohjoisosia lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli päivän kaikissa ennusteissa koko maassa normaali.

Liite 3. Valtakunnallisiksi ja alueellisiksi kasauma-päiviksi ennustettu liikennesää

Päivämäärät, joina onnettomuuksien määrä täytti alueellisten kasaumapäivämäärityksen lisäksi valtakunnallisen kriteerin, on lihavoitu. Mikäli alueen eri osiin on annettu eri ennusteita, taulukossa on kumpikin ennuste.

Päivä-määrä	Edellisenä iltana ennustettu keli *			
	Uusimaa	Rannikko- alueet	Maan keskiosat	Pohjois- ja Itä-Suomi
	Ennuste	Ennuste	Ennuste	Ennuste
24.10.	H		H/N	H/N
25.10.	EH	EH		
15.12.		H		
17.12.			H	N/H
22.12.	EH	N/ EH	H/ EH	
23.12.	H	N/ EH	N	
30.01.				N/H
02.02.	H/ EH			
05.02.				H
06.02.				N
09.02.				N
10.02.				N
13.02.				H
27.02.				H
03.03.	EH			
04.03.		N		
05.03.		N		

* N = normaali, H = huono, EH = erittäin huono

Liite 4. Liikennesään talvikauden 2003–2004 onnettomuuksien ja keliluokituksen tunnuslukuja (lokakuu–maaliskuu)

ASIA:	Normaali ajokeli	Huono ajokeli	Erittäin huono ajokeli
Liikennesääluokka arvioidaan seuraavan kuuden tunnin perusteella	– tarvittaessa ajoitusta täsmennetään esim. aamupäivällä, iltapäivällä, illalla, yöllä	– tarvittaessa ajoitusta täsmennetään esim. aamupäivällä, iltapäivällä, illalla, yöllä	– kun ennustejaksoon osuu näitä vaarallisuuskriteerin täyttäviä asioita - pyritään aina ajoittamaan mahdollisimman tarkasti, esim. aamuyöllä, aamupäivällä, iltapäivällä,...
Tunnusomaista tilanteelle	– liikenne sujuu normaaleja talvinopeuksia – ei odotettavissa huononemista	– liikenteen sujuvuus heikentynyt selvästi – onnettomuusriski kohonnut – keli huononee suurella todennäköisyydellä – nopeudet laskeneet > 15 %	– onnettomuusriski erittäin suuri – liikenteessä suuria häiriöitä – matka-ajat kasvaneet >30 % – nopeudet laskeneet > 30 % – pysähtelyä – on syytä välttää liikenteeseen lähtemistä ellei se ole aivan välttämätöntä
Säähän liittyviä tekijöitä			
– sateet	– Poutaa tai heikkoa vesi-, räntä- tai lumisadetta (ajoittain jopa kohtalaista sallitaan)	– kohtalaista jatkuvaa tai runsasta jatkuvaa räntä-/lumisadetta tai poikkeuksellisen voimakkaita lumikuuroja – jäätävää sadetta/sumua paikoin – tuiskulunta kertyy kinoksiksi tielle (alle 3 cm)	– runsasta pitkään jatkuvaa räntä-/ lumisadetta (intensiiviteetti > 6mm/h vettä?) – poikkeuksellisen voimakasta jäätävää sadetta/sumua suurella osalla aluetta – tuiskulunta (yli 3-6 cm) kertyy koko ajan niin paljon tielle, että sitä ei ehditä aurata pois (lumimyrsky)
– näkyvyys - tuisku (tuuli ja sade ja näkyvyys)	– vähän ajelehtivää lunta	– näkyvyys monin paikoin < 100 m – näkyvyys selvästi heikentynyt sumun, lumituiskun tai pölyävän irtolumen vuoksi	– näkyvyys lähes koko alueella < 100 m (sakea sumu, lumimyrsky)
– tuuli		– 10 minuutin keskituuli > 10 m/s (= navakka tuuli)	– 10 minuutin keskituuli > 15 m/s (=kova tuuli)
– ilman lämpötila		– erittäin nopea lauhtuminen tai äkillinen pakastuminen	– etenkin rannikolla: erittäin nopea lauhtuminen tai äkillinen pakastuminen
– muuta	–	–	–

ASIA:	Normaali ajokeli	Huono ajokeli	Erittäin huono ajokeli
Keliin liittyviä tekijöitä			
– tien pinnan tila	<ul style="list-style-type: none"> – paljas ja kuiva – paljas ja kostea – paljas ja märkä – vain vähän irtolunta (0 – 1 cm) – vähintään ajourat paljaat siirtyä aika pian huonoksi – Pohjois-Suomessa normaalia keliä on myös polanteinen tie 	<ul style="list-style-type: none"> – tie kauttaaltaan luminen/sohjoinen – voimakasta kuuraantumista – paikoin liukas tai sillat, rampit tai risteykset liukkaat – Etelä- ja Väli-Suomen päätiät polanepinnalla 	<ul style="list-style-type: none"> – tiellä paksultilunta, joka haittaa ajamista' – lumikinoksia – poikkeuksellisen nopean ja voimakkaan lauhtumisen aiheuttamaa kuuraliukkautta – liukas – kattavasti märät tienpinnat jäätyvät tai vettä sataa pakkasen puolella olevalle tienpinnalle
– kitka	– hoitoluokan vaatima kitka	– hoitoluokan vaatima kitka alittuu...	– <0.15
– musta jää	–	– erityisesti syksyllä mustan jään tilanne	– vaaralliset ja kattavat mustan jään tilanteet
– tienpinnan lämpötila	– jos tp-lämpötila yli +1.5 astetta niin oletettavasti ei ole pinnan tilaan liittyviä ongelmia	– jos tienpinnan lämpötila on alle –7 astetta niin suolalla ei voida enää pitää teiden kitka-arvoja hyvinä	– Pakkanen kiristymässä alle –7 eikä suolalla voida pitää kitka-arvoja hyvinä
– muuta	–	–	–

Tien kunnossapitoon liittyviä tekijöitä (tieto saadaan kelikeskuksesta)	<ul style="list-style-type: none"> – jos ennakkosuolaukset on hoidettu oikea-aikaisesti niin keli säilyy normaalina talvikelinä (Etelä- ja Keski-Suomi) – Pohjois-Suomessa ennakkosuolauksella ei niin suurta merkitystä 	<ul style="list-style-type: none"> – silloin, kun kunnossapitokalusto on avarausta tai liukkaudenpoistoa tekemässä niin voi kuvitella, että kelikin on huonontunut 	<ul style="list-style-type: none"> – tilanne voi jatkua niin kauan, että kunnossapidon resurssit eivät enää riitä – tilanne voi olla niin voimakas, että kunnossapidon resurssit eivät ole mitoitettu niin suuriksi, että kykenisivät hallitsemaan tilanteen
------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Liite 5. Keliennustejaksot ja niiden liikennesuoritteiden arvioimiseksi käytetyt liikennemittauspisteet

Keliennustejakso alkupiste	Keliennustejakso loppupiste	Keliennustejakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit				Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro
			103	144	139	104	tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri		
Helsinki	Lohjanharju		103	144	139	104	1	3	0	1	4	0	3812	103
Helsinki	Lohjanharju		103	144	139	104	1	4	0	1	6	0	10158	144
Helsinki	Lohjanharju		103	144	139	104	1	6	0	1	9	0	18197	139
Helsinki	Lohjanharju	39754	103	144	139	104	1	9	0	1	11	0	7587	104
Lohjanharju	Suomusjärvi		105	161			1	11	0	1	13	0	12700	105
Lohjanharju	Suomusjärvi	41426	105	161			1	13	0	1	19	3203	28726	161
Suomusjärvi	Salo	39071	201				1	19	3203	1	26	6745	39071	201
Salo	Turku		228	227			1	26	6745	1	31	0	18840	228
Salo	Turku	38810	228	227			1	31	0	1	36	2785	19970	227
Nummela	Salkola	48859	106				2	2	0	2	19	1146	48859	106
Salkola	Humpkala	41745	122				2	19	1146	2	27	0	41745	122
Humpkala	Huittinen	47891	403				2	27	0	2	36	0	47891	403
Huittinen	Raijala	5306					2	36	0	2	37	0	5306	403
Raijala	Nakkila	37863					2	37	0	2	45	0	37863	403
Nakkila	Pori	18369	221				2	45	0	2	47	5392	18369	221
Helsinki	Klaukkala		152	107	137		3	101	2200	3	102	0	6582	152
Helsinki	Klaukkala		152	107	137		3	102	0	3	103	0	3600	107
Helsinki	Klaukkala	17650	152	107	137		3	103	0	3	104	0	7468	137
Klaukkala	Hyvinkää P	36092	108				3	104	0	3	110	600	36092	108
Hyvinkää P	Riihimäki	6703	429				3	110	600	3	111	0	6703	429
Riihimäki	Tampere		432	440	401		3	111	0	3	116	0	32559	432
Riihimäki	Tampere		432	440	401		3	116	0	3	124	0	47085	437
Riihimäki	Tampere		432	440	401		3	124	0	3	134	0	17037	440
Riihimäki	Tampere	108079	432	440	401		3	134	0	3	136	0	11398	401
Tampere	Ikaalinen		444	436	203		3	136	0	3	137	0	7760	444
Tampere	Ikaalinen		444	436	203		3	137	0	3	203	0	13317	436
Tampere	Ikaalinen	59434	444	436	203		3	203	0	3	210	0	38357	203
Ikaalinen	Parkano	26065	204				3	210	0	3	216	3309	26065	204
Parkano	Koskenkorva	87792	1021				3	216	3309	3	237	0	87792	1021
Koskenkorva	Vaasa		1001	1002	1030		3	237	0	3	246	0	42215	1001
Koskenkorva	Vaasa		1001	1002	1030		3	246	0	3	250	0	13759	1002
Koskenkorva	Vaasa	66838	1001	1002	1030		3	250	0	3	252	4489	10864	1030
Helsinki	Mäntsälä		154	109	110	998	4	101	0	4	103	0	12162	154
Helsinki	Mäntsälä		154	109	110	998	4	103	0	4	107	0	17968	109
Helsinki	Mäntsälä	59557	154	109	110	998	4	107	0	4	112	0	29427	110

Keliennustejakso alkupiste	Keliennustejakso loppupiste	Keliennuste- jakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit				Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro		
			tienvo	tieosa	metri		tienvo	tieosa	metri	tienvo	tieosa	metri				
Mäntsälä	Lahti		999	142	424				4	112	0	4	117	0	20813	142
Mäntsälä	Lahti	45762	999	142	424				4	117	0	4	201	0	24949	142
Lahti	Heinola	39271	601						4	201	0	4	210	0	39271	601
Heinola	Joutsa		628	442	623				4	210	0	4	211	0	3508	628
Heinola	Joutsa	58447	628	442	623				4	211	0	4	221	0	54939	623
Joutsa	Jyväskylä		928	926	2	923			4	221	0	4	232	0	58902	926
Joutsa	Jyväskylä		928	926	2	923			4	232	0	4	233	0	2452	2
Joutsa	Jyväskylä	67217	928	926	2	923			4	233	0	4	301	0	5863	923
Jyväskylä	Honkola		901	902					4	301	0	4	309	0	42077	901
Jyväskylä	Honkola	76222	901	902					4	309	0	4	314	1822	34145	902
Honkola	Viitasaari	22284							4	314	1822	4	319	0	22284	902
Viitasaari	Elämäjärvi	51720	925						4	319	0	4	329	0	51720	925
Elämäjärvi	Pyhäjärvi	31180	1101						4	329	0	4	335	0	31180	1101
Pyhäjärvi	Pulkkiila	65853	1121						4	335	0	4	350	0	65853	1121
Pulkkiila	Temmes	48324	1221						4	350	0	4	359	0	48324	1221
Temmes	Oulu		1236	1222		1201			4	359	0	4	363	0	19915	1236
Temmes	Oulu	41900	1236	1222		1201			4	363	0	4	401	0	21985	1242
Oulu	Haukipudas		1237	1231					4	401	0	4	402	0	2497	1237
Oulu	Haukipudas	18727	1237	1231					4	402	0	4	406	0	16230	1231
Haukipudas	Kuivaniemi		1202	1229					4	406	0	4	411	0	21171	1202
Haukipudas	Kuivaniemi	52544	1202	1229					4	411	0	4	417	0	31373	1229
Kuivaniemi	Kemi	35736							4	417	0	4	425	3508	35736	1229
Kemi	Jaatila		1438	1401					4	425	3508	4	430	0	21105	1438
Kemi	Jaatila		1438	1401					4	430	0	4	442	1318	53394	1401
Jaatila	Rovaniemi	40615							4	442	1318	4	501	0	40615	1401
Rovaniemi	Tiainen	60623	1424						4	501	0	4	512	2267	60623	1424
Tiainen	Sodankylä	68532							4	512	2267	4	525	0	68532	1424
Sodankylä	Saariselkä	128567							4	525	0	4	548	2960	128567	1402
Saariselkä	Ivalo	31471	1402						4	548	2960	4	554	0	31471	1402
Ivalo	Utsjoki	164313							4	554	0	4	582	5613	164313	1402
Heinola	Mikkeli	82439	602						5	113	0	5	129	0	82439	602
Mikkeli	Varkaus		627		626				5	129	0	5	137	0	40041	627
Mikkeli	Varkaus	86258							5	137	0	5	146	3149	46217	626
Varkaus	Kuopio		801	825					5	146	3149	5	156	0	49413	801
Varkaus	Kuopio	74116	801	825					5	156	0	5	160	2360	24703	825
Kuopio	Siilinjärvi	22400	828	802	829				5	160	2360	5	206	0	22400	829
Siilinjärvi	Iisalmi		803	826					5	206	0	5	217	0	56062	803
Siilinjärvi	Iisalmi	63872	803	826					5	217	0	5	218	0	7810	826

Keliennustejakso alkupiste	Keliennustejakso loppupiste	Keliennuste- jakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit							Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro		
			tienvo	tieosa	metri	tienvo	tieosa	metri	tienvo	tieosa	metri	tienvo	tieosa	metri					
Iisalmi	Sukeva	34753																	
Sukeva	Kajaani		1321	1322															
Sukeva	Kajaani	48726	1321	1322															
Kajaani	Ristijärvi	40945	1301																
Ristijärvi	Hoikka	40227	1302																
Hoikka	Suomussalmi	21256																	
Suomussalmi	Peranka	70214	1306																
Peranka	Kuusamo	73001	1234																
Kuusamo	Maaninkavaara	75011	1203																
Maaninkavaara	Kemijärvi	66739	1426																
Kemijärvi	Sodankylä	108257	1403																
Koskenkylä	Elimäki	39448	111																
Elimäki	Kouvola	25736	521																
Kouvola	Luumäki	49227	529																
Luumäki	Lappeenranta	35223	522																
Lappeenranta	Imatra	39159	523																
Imatra	Särkisalmi		531	524															
Imatra	Särkisalmi	64055	531	524															
Särkisalmi	Onkamo	91101																	
Onkamo	Joensuu		721	722															
Onkamo	Joensuu	41207	721	722															
Joensuu	Kontiolahti	18131	727																
Kontiolahti	Juuka	65754																	
Juuka	Maanselkä	84603	725																
Maanselkä	Eevala	32761																	
Eevala	Kajaani	27019	1323																
Helsinki	Koskenkylä		141	112	2	132													
Helsinki	Koskenkylä	59314	141	112	2	132													
Koskenkylä	Pyhtää	34411	157																
Pyhtää	Hamina		584	501	583	585	571	572	573										
Pyhtää	Hamina		584	501	583	585	571	572	573										
Pyhtää	Hamina	38910	584	501	583	585	571	572	573										
Hamina	Vaalimaa	37072	525																
Turku	Lemmin th.	42120																	
Lemmin th.	Rauma	49725	206																
Rauma	Pori	46677	223																
Pori	Metsälä	70149	207																

Keliennustejakso		Keliennustejakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit				Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro
alkupiste	loppupiste		tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri			
Metsälä	Vaasa	114867	1022			8	214	0	8	301	0	114867	1022	
Vaasa	Kovjoki	78061	1003			8	301	0	8	321	0	78061	1003	
Kovjoki	Kokkola	42448	1026			8	321	0	8	331	4886	42448	1026	
Kokkola	Kalajoki	67754	1023			8	331	4886	8	417	0	67754	1023	
Kalajoki	Raahe	55975	1124			8	417	0	8	429	0	55975	1124	
Raahe	Liminka	49044	1204			8	429	0	8	439	0	49044	1204	
Turku	Aura	29541	208			9	101	0	9	107	2355	29541	208	
Aura	Humppila	54036				9	107	2355	9	119	0	54036	445	
Humppila	Toijala	41906	445			9	119	0	9	125	6937	41906	445	
Tampere	Orivesi		435	404		9	204	0	9	206	0	8695	435	
Tampere	Orivesi	43223	435	404		9	206	0	9	211	0	34528	404	
Orivesi	Jämsä	49279	423			9	211	0	9	224	0	49279	423	
Jämsä	Jyväskylän		927	922		9	224	0	9	230	0	29799	927	
Jämsä	Jyväskylän	58536	927	922		9	230	0	9	235	7668	28737	922	
Jyväskylän	Hankasalmi	32409	903			9	235	7668	9	309	0	32409	903	
Hankasalmi	Vehmasmäki	81354	821			9	309	0	9	325	5805	81354	821	
Turku	Lieto	11345	230			10	1	0	10	3	0	11345	230	
Lieto	maakuntaraja	52047	209			10	3	0	10	12	0	52047	209	
maakuntaraja	Forssa	21894				10	12	0	10	15	3946	21894	209	
Forssa	Tuulos		425	405		10	15	3946	10	26	0	56005	425	
Forssa	Tuulos	81604	425	405		10	26	0	10	31	6345	25599	405	
Tampere	Kiikoinen	54490	406			11	3	0	11	14	0	54490	406	
Kiikoinen	Pori	38472	224			11	14	0	11	20	2564	38472	224	
Rauma	Lappi	18084	211			12	102	0	12	106	0	18084	211	
Lappi	Raijala	41362				12	106	0	12	113	5499	41362	211	
Huittinen	Tampere	76760	210			12	114	0	12	127	5366	76760	210	
Tampere	Tuulos		438	439	431	426			12	202	0	5780	439	
Tampere	Tuulos		438	439	431	426			12	206	0	25181	431	
Tampere	Tuulos	74798	438	439	431	426			12	206	0	43837	426	
Tuulos	Lahti		407	446					12	214	0	38885	407	
Tuulos	Lahti	51759	407	446					12	221	0	12874	446	
Lahti	Kouvola		447	502					12	221	0	11503	447	
Lahti	Kouvola	59047	447	502					12	223	0	11503	447	
Kyyjärvi	Kokkola	122250	1122						12	233	2861	47544	502	
Äänekoski	Kyyjärvi	81739	904						13	124	0	122250	1122	
Mikkeli	Lievestuore	88920	622						13	124	0	81739	904	
Lappeenranta	Ristiina	79845	526						13	139	4073	88920	622	
									13	201	0	88920	622	
									13	224	1863	79845	526	
									13	239	0	79845	526	

Keliennustejakso alkupiste	Keliennustejakso loppupiste	Keliennuste- jakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit			Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro
						tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri		
Nuijamaa	Lappeenranta	18373	533			13	239	0	13	241	6799	18373	533
Juva	Savonlinna	59902	605			14	2	0	14	15	0	59902	605
Savonlinna	Särkisalmi	53847	606			14	15	0	14	25	7454	53847	606
Kotka	Kouvola	46799	586	530		15	1	0	15	8	0	46799	530
Kouvola	Tuohikotti	31695	527			15	8	0	15	16	0	31695	527
Tuohikotti	Mikkeli	44966				15	16	0	25	6763	0	44966	527
Laihia	Kyyjärvi		1004	1027		16	1	0	16	13	0	57929	1004
Laihia	Kyyjärvi	138881	1004	1027		16	13	0	16	29	4828	80952	1027
Kuopio	Riistavesi	26340	827			17	1	0	17	6	0	26340	827
Riistavesi	Kontkala	73955	804			17	6	0	17	22	0	73955	804
Kontkala	Joensuu	25707	701	726		17	22	0	17	27	4220	25707	726
Petäjävesi	Jyväskylä	30649				18	45	0	18	50	0	30649	905
Jalasjärvi	Lapua		1005	1034	1007	19	1	0	19	5	0	29206	1005
Jalasjärvi	Lapua		1005	1034	1007	19	5	0	19	8	0	9883	1034
Jalasjärvi	Lapua	59081	1005	1034	1007	19	8	0	19	14	0	19992	1007
Lapua	Jepua	55934	1031			19	14	0	19	23	0	55934	1031
Oulu	Löytökylä	42811	1223			20	1	0	20	10	3171	42811	1223
Löytökylä	Pudasjärvi	45776	1230			20	10	3171	20	18	0	45776	1230
Pudasjärvi	Pojijula	27181	1232			20	18	0	20	23	0	27181	1232
Pojijula	Kuolio	79072	1224			20	23	0	20	39	0	79072	1224
Kuolio	Kuusamo	20083				20	39	0	20	41	5070	20083	1224
Tornio	Pello					21	105	0	21	130	0		1421
Pello	Muonio	141305	1421			21	130	0	21	201	0	141305	1421
Muonio	Kilpisjärvi	191174				21	201	0	21	237	0	191174	1421
Oulu	Madedoski	9514				22	2	0	22	4	0	9514	1227
Madedoski	Sotka	36345	1227			22	4	0	22	12	0	36345	1227
Sotka	Utajärvi	10007	1324			22	12	0	22	13	0	10007	1324
Utajärvi	Vaala	33906				22	13	0	22	20	0	33906	1326
Vaala	Kontiomäki	69731	1326			22	20	0	22	32	6642	69731	1326
Noormarkku	Parkano	77307	226			23	102	0	23	201	0	77307	226
Parkano	Nevalankylä	16473				23	201	0	23	204	0	16473	226
Nevalankylä	Virrat	33515				23	204	0	23	209	0	33515	226
Virrat	maakuntaraja	18878				23	209	0	23	212	0	18878	905
maakuntaraja	Keuruu	34041	905			23	212	0	23	219	793	34041	905
Keuruu	Petäjävesi	26330				23	219	793	23	225	0	26330	905
Hankasalmi	Pieksämäki	31578				23	301	0	23	308	0	31578	629
Pieksämäki	Varkaus	43878	629			23	308	0	23	401	1252	43878	629

Keliennustejakso alkupiste	Keliennustejakso loppupiste	Keliennuste- jakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit				Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro
			tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri			
Varkaus	Kontkala	93731	723				23	401	1252	23	417	5420	93731	723
Lahti	Kuhmoinen		430	921			24	1	166	24	6	0	25731	430
Lahti	Kuhmoinen	80088	430	921			24	6	0	24	16	0	54357	921
Kuhmoinen	Jämsä	36379					24	16	0	24	21	5427	36379	921
Hanko	Karjaa	48937	124				25	2	0	25	14	702	48937	124
Karjaa	Nummela	48616	114				25	14	702	25	24	645	48616	114
Nummela	Siippoo	9568					25	24	645	25	26	0	9568	129
Siippoo	Keravanjärvi		129	133			25	26	0	25	32	0	27648	129
Siippoo	Keravanjärvi	46536	129	133			25	32	0	25	35	0	18888	130
Keravanjärvi	Mäntsälä	10244					25	35	0	25	36	3570	10244	130
Hamina	Luumäki	50749	503				26	1	84	26	11	4331	50749	503
Kalajoki	Ylivieska	37869	1104				27	1	0	27	6	0	37869	1104
Ylivieska	Pyhäjärvi	87412	1105				27	6	0	27	17	0	87412	1105
Pyhäjärvi	lääninraja	19634					27	17	0	27	20	0	19634	807
lääninraja	Partala	47158	807				27	20	0	27	29	0	47158	807
Partala	lisalmi	4526					27	29	0	27	30	2475	4526	807
Kokkola	Kannus	29038					28	1	0	28	7	0	29038	1103
Kannus	Kärsämäki	97752	1103				28	7	0	28	30	0	97752	1103
Kärsämäki	Mainua	89410	1326				28	30	0	28	46	5275	89410	1326
Kemi	Tornio						29	101	0	29	105	98		1229
Naantali	Piikkiö		231	229			40	1	0	40	4	0	16118	231
Naantali	Piikkiö	32862	231	229			40	4	0	40	6	5530	16744	229
Aura	Virttaa	34634					41	7	0	41	13	2990	34634	
Virttaa	Huittinen	26657					41	13	2990	41	18	1687	26657	
Helsinki	Tuusula		153	131			45	1	0	45	2	0	5533	153
Helsinki	Tuusula	26636	153	131			45	2	0	45	6	0	21103	131
Tuusula	Hyvinkää E	19975	127				45	6	0	45	10	4641	19975	127
Kehä III			125	140	128	150	50	1	0	50	3	0	11986	125
Kehä III			125	140	128	150	50	3	0	50	6	0	15169	140
Kehä III			125	140	128	150	50	6	0	50	7	0	7276	128
Kehä III		45500	125	140	128	150	50	7	0	50	8	4797	11069	125
Helsinki	Kirkkonummi	30636	101	102	143	156	51	1	0	51	9	0	30636	101
Kirkkonummi	Karjaa	42810	134				51	9	0	51	16	5385	42810	134
Porvoo	Mäntsälä	33264	115				55	1	1620	55	6	929	33264	115
Orivesi	Mänttä	41780					58	8	0	58	17	0	41780	906
Mänttä	Keuruu	32227	906				58	17	0	58	23	0	32227	906
Puumala	Mikkeli	63131					62	1	0	62	14	5388	63131	528

Keliennustejakso alkupiste	Keliennustejakso loppupiste	Keliennuste- jakson pituus	Keliennustejaksolla olevat LAMit				Suoritejakson alku			Suoritejakson loppu			Jakson pituus	Suorite- jakson LAM-nro	
							tienro	tieosa	metri	tienro	tieosa	metri			
Imatra	Puumala	58464	528				62	14	5388	62	23	4811	58464	528	
Tampere	Ylöjärvi	6991	421				65	1	0	65	1	6991	6991	421	
Orivesi	Ruhala	29378					66	2	0	66	8	0	29378	409	
Ruhala	Virrat	40154	409				66	8	0	66	14	1072	40154	409	
Virrat	maakuntaraja	17837					66	14	1072	66	18	3740	17837	1024	
maakuntaraja	Lapua	81325	1024				66	18	3740	66	41	0	81325	1024	
Kaskinen	Seinäjoki	106845	1006				67	1	0	67	24	4392	106845	1006	
Onkamo	Niirala	33511	724				70	1	0	70	8	4446	33511	724	
Paltamo	Törmänmäki	21631					78	101	0	78	105	1359	21631	1327	
Törmänmäki	Jaurakkajärvi	76250	1327				78	105	1359	78	118	4833	76250	1327	
Jaurakkajärvi	Pudasjärvi	34127					78	118	4833	78	201	0	34127	1327	
Pudasjärvi	maakuntaraja	45038	1225				78	201	0	78	210	0	45038	1225	
maakuntaraja	Ranua	25609					78	210	0	78	212	8820	25609	1225	
Ranua	Siikakähmän th	36775	1425				78	212	8820	78	218	1070	36775	1425	
Siikakähmän th	Rovaniemi	44818					78	218	1070	78	224	4328	44818	1425	
Rovaniemi	Lohiniva	92570	1422				79	1	0	79	19	165	92570	1422	
Lohiniva	Kittilä	57372					79	19	165	79	31	0	57372	1422	
Kittilä	Muonio	80495					79	31	0	79	45	6146	80495	1422	
Rovaniemi	Pernu	97671					81	2	0	81	20	0	97671	1423	
Pernu	Soidinkumpu	63735	1423				81	20	0	81	31	0	63735	1423	
Vikajärvi	Misi	16740					82	1	0	82	4	0	16740	1405	
Misi	Kemijärvi	37129	1405				82	4	0	82	10	0	37129	1405	
Kehä I				126	146	148	149	101	1	0	101	4	0	6290	126
Kehä I				126	146	148	149	101	4	0	101	6	0	5450	146
Kehä I				126	146	148	149	101	6	0	101	7	0	2699	148
Kehä I		19937		126	146	148	149	101	7	0	101	8	0	5498	149

min 4526 kpl 378
max 191174
median 44348
ka 50930
kpl 190

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-526-1
TIEH 3200947