



Anna Schirokoff & Anu Tuominen

Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2002-2003

Tiehallinnon selvityksiä 46/2004



Anna Schirokoff & Anu Tuominen

**Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi
talvikaudella 2002-2003**

Tiehallinnon selvityksiä 46/2004

Kannen kuva: Seppo Sarjamo

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-340-4
TIEH 3200896

Verkkajulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)
ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-341-2
TIEH 3200896-v

Edita Prima Oy

Julkaisua saatavana:
Tiehallinto, Liikenteen palvelut

TIEHALLINTO
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelinvaihde 0204 2211

TIIVISTELMÄ

Liikennesää on liikenteen tiedotuspalvelu, jossa tienkäyttäjille tiedotetaan kelistä ja sen muutoksista. Palvelussa kootaan ja yhdistetään tiedot kelistä, kunnossapidon mahdollisuuksista ja toimenpiteistä sekä säästä ja sen kehityksestä ja ennustetaan näiden tietojen perusteella ajokelin kehittyminen seuraavan vuorokauden aikana.

Talvikaudella 2002–2003 Liikennesää-ennuste annettiin vähintään kolmesti päivässä. Palvelun tuottamiseen osallistuivat kunnossapitourakoitsijat, Tiehallinnon liikennekeskukset ja Ilmatieteen laitos. Tiehallinnolla oli 8 liikennekeskusta. Näistä kaksi palveli ympäri vuorokauden ja muista päivystys siirtyi näihin öisin ja pyhäisin. Liikennekeskusten päivystäjät antoivat Ilmatieteenlaitokselle Liikennesää-ehdotuksen vastuullaan olevien maakuntien kelistä kunnossapitäjiltä saatujen tietojen sekä oman kelinkehittymisarvionsa perusteella.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää talvikauden 2002–2003 Liikennesää-ennusteiden onnistumista ja oikea-aikaisuutta vertailemalla päivittäisiä ennusteita ja liikenneonnettomuuksien jakautumista ja arvioida ennuste-prosessin hyvyttä ja toimivuutta.

Liikennesään keliluokituksen kriteerit asetettiin edellisten talvikausien mukaisesti siten, että talven aikaisista ennusteista olisi normaalia keliä 60–70 %, huonoa 20–30 % ja erittäin huonoa noin 5 %. Normaalin ja huonon kelin osuudet olivat tavoitteiden mukaiset (70 % ja 26 %). Erittäin huonon kelin osuus (2 %) poikkesi tavoitteeksi asetetusta noin 5 prosenttiin ajallisesta osuudesta.

Liikennesään varoitustiedotteiden ajoituksessa onnistuttiin hyvin talvikautena 2002–2003. Liikennesää-luokka ennustettiin huonoksi tai erittäin huonoksi ainakin osaksi aikaa päivinä, jolloin onnettomuuksia tapahtui keskimääräistä enemmän.

Nykyinen ennusteprosessi on monimutkainen ja haastattelujen perusteella myös osittain epäselvä. Olisi hyvä järjestää kaikille prosessissa mukana olleille koulutustilaisuus, jossa käytäisiin läpi koko prosessi, siinä käytettävät työvälineet ja välitettävät tiedot. Eri liikennekeskusten välillä oli eroja sen suhteen, kuinka usein urakoitsijoiden antamia ennusteita muutettiin.

Tutkimus keskittyi onnettomuusalttiiden päivien Liikennesää-ennusteisiin ja osoitti, että näiden päivien huonosta kelistä oli osattu varoittaa. Tutkimus ei kuitenkaan tuonut tietoa Liikennesää-tiedotuksen vaikuttavuudesta eli siitä, pystyttiinkö tiedotuksella vähentämään onnettomuusmääriä onnettomuusalttiina päivinä. Jatkossa tulisikin kehittää menetelmiä tiedotuksen vaikuttavuuden arvioimiseksi.

Keywords: road weather, information, service, evaluation

SUMMARY

The aim of the road weather service is to help drivers to prepare for the delays and difficult driving conditions caused by the weather, specifically on days when conditions are most dangerous. The time period of the forecasts was 24 hours but it was given at least four times a day.

In the winter season 2002–2003 the service was produced as a result of co-operation of three levels of organisations, private maintenance contractors, traffic management centres (TMC) and Finnish Meteorological Institute (FMI). There were 8 TMCs of which two had a 24-hour service. Other TMCs were closed during the weekends and night-hours. TMC operators collected maintenance contractors' weather forecasts, combined them for each province and if necessary, changed them, and gave their 6-hour forecast to FMI, where the official national road weather forecast was compiled.

The studied issues were: a) How was the weather on the most accident-prone days and what kind of weather warnings had been given for those days? b) Did the forecasts given by different organisations differ? Where were there regional differences inside organisations? c) How well did the weather forecasting process work?

The service sets three levels for conditions on roads: normal, poor, and hazardous. During the winter season 2002–2003 the service classified the road weather as normal 71 % of the time, as poor 27 % of the time, and hazardous 2 % of the time. Peak days for traffic accidents were predicted well. For those days, except one (December 23 with high traffic volumes), the road weather had been classified as poor or hazardous for at least part of the day.

The current service process is complicated and according to the interviews, also partly unknown for the operators. To be able to increase the quality of the service, the whole process, including all the tools and databases should be clarified to the operators in every organisation. Some differences between TMCs were found concerning how often they changed the forecasts of the maintenance contractors.

This study concentrated on the road weather forecast of the most accident-prone days and showed that it had been able to warn about the poor weather. However, in the future methods should be developed to study the effects of the road weather service on road user behaviour.

ESIPUHE

Liikennesää on Tiehallinnon, Ilmatieteen laitoksen, Liikenneturvan, Liikennevakuutuskeskuksen ja Yleisradion yhteistyönä kehittämä liikenteen tiedotuspalvelu, jossa tienkäyttäjille tiedotetaan kelistä ja sen muutoksista. Liikennesää-palvelu on toiminut kuusi 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 (yhteyshenkilönä Jorma Helin) ja tutkimuksen ovat tehneet VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa tutkijat Anna Schirokoff ja Anu Tuominen. Aineistojen käsittelyyn osallistui lisäksi ATK-suunnittelija Pekka Kulmala.

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

Tutkimusta varten haastateltiin seuraavia palvelun tuottamisessa mukana olleita henkilöitä: Jorma Eloranta ja Timo Räikkönen / Helsingin liikennekeskus, Henry Tennberg / Kelitieto oy, Eeva Järvi / Turun liikennekeskus, Helena Laakso ja Asko Hutila / Ilmatieteen laitos, Markku Vilja ja Seppo Kaarto / Helsingin kelikeskus. Kiitokset heille!

Helsinki, elokuu 2004

Tiehallinto
Liikenteen palvelut

Sisältö

1	JOHDANTO	7
1.1	Liikennesää-palvelun kuvaus	7
1.2	Tavoite	11
2	MENETELMÄ JA AINEISTO	12
2.1	Tutkimusmenetelmä	12
2.2	Aineisto	12
3	TULOKSET	16
3.1	Talvikauden sää	16
3.2	Liikennesää-ennusteet	16
3.3	Liikennevahingot koko maassa	17
3.3.1	Onnettomuusmäärät	17
3.3.2	Onnettomuuksien kasaumapäivät ja niiden sää	19
3.3.3	Kohonneet onnettomuusmäärät normaalilla kelillä	22
3.4	Alueelliset onnettomuuksien kasaumapäivät	24
3.5	Onnettomuudet päätieverkolla	29
3.6	Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet yleisillä teillä	31
3.7	Urakoitsijoiden ja liikennekeskusten keliennusteiden vastaavuus	32
3.8	Liikennesää-ehdotuksen ja -ennusteen vastaavuus	34
4	TULOSTEN TARKASTELU	37
4.1	Ennusteet ja tapahtuneet onnettomuudet	37
4.2	Liikennesää-ehdotusten ja ennusteiden vastaavuus	38
4.3	Vertailua edellisten talvikausien tuloksiin	39
4.4	Päätelmät ja suositukset	40
5	LÄHTEET	43
6	LIITTEET	44

1 JOHDANTO

1.1 Liikennesää-palvelun kuvaus

Liikennesää on Tiehallinnon, Ilmatieteen laitoksen, Liikenneturvan, Liikennevakuutuskeskuksen ja Yleisradion yhteistyönä kehittämä liikenteen tiedotuspalvelu, jossa tienkäyttäjille välitetään ajosäätä ja keliä koskevia ennusteita. Liikennesään erityisenä tavoitteena on ollut yleisen talvikelistä varoitte- luvasta pyrkiä varoittamaan talven vaarallisimmista päivistä, jolloin onnetto- muuksia tapahtuu jopa yli kaksikertainen määrä verrattuna keskimääräiseen päivittäiseen onnettomuusmäärään. Palvelussa kootaan ja yhdistetään tiedot kelistä, kunnossapidon mahdollisuuksista ja toimenpiteistä sekä säästä ja sen kehityksestä, ja näiden tietojen perusteella ennustetaan kelin kehittyminen. Liikennesää-palvelu on toiminut talvesta 1997–1998 lähtien.

Liikennesäättä varten luotiin kolmiportaiset keliluokkakriteerit. Kriteereissä kuvailtiin 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 prosenttiosuudet ovat olleet kuitenkin vain ohjeellisia arvoja, sillä sääolosuhteet voivat olla hyvinkin erilaiset eri talvina. Liikennesään keliluokituksen kriteerit on esitetty yksityiskohtaisesti liitteessä 1.

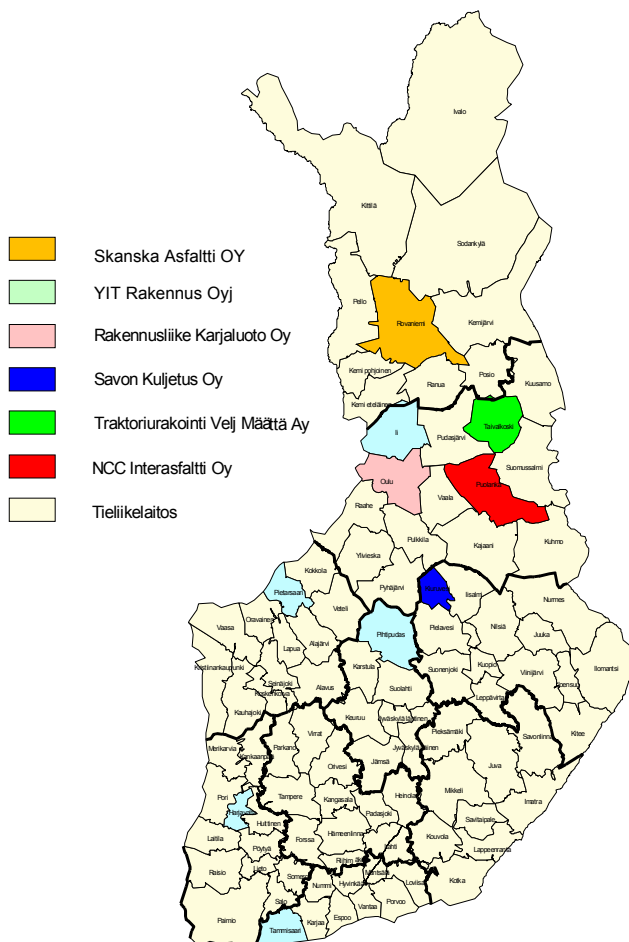
Talvikaudella 2002–2003 liikennesää-ennuste koski seuraavaa 24 tuntia, ja pääperiaatteena oli, että ennustejakso luokiteltiin ennustejakson huonoimman kelin mukaan. Ennuste päivitettiin kolme kertaa vuorokaudessa (klo 5, klo 9:30 ja klo 15). Tarvittaessa ennuste päivitettiin lisäksi klo 18:30. Ennustetta 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 portaan muodostivat teiden kunnossapidosta vastaavat urakoitsijat, toisen Tiehallinnon liikennekeskukset ja kolmannen Ilmatieteen laitos. Urakoitsijoiden edellytettiin antavan ennuste hoitamiensa päätteiden 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 kuuden tunnin ennusteet (taulukko 1).

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	18:30
	22:00	

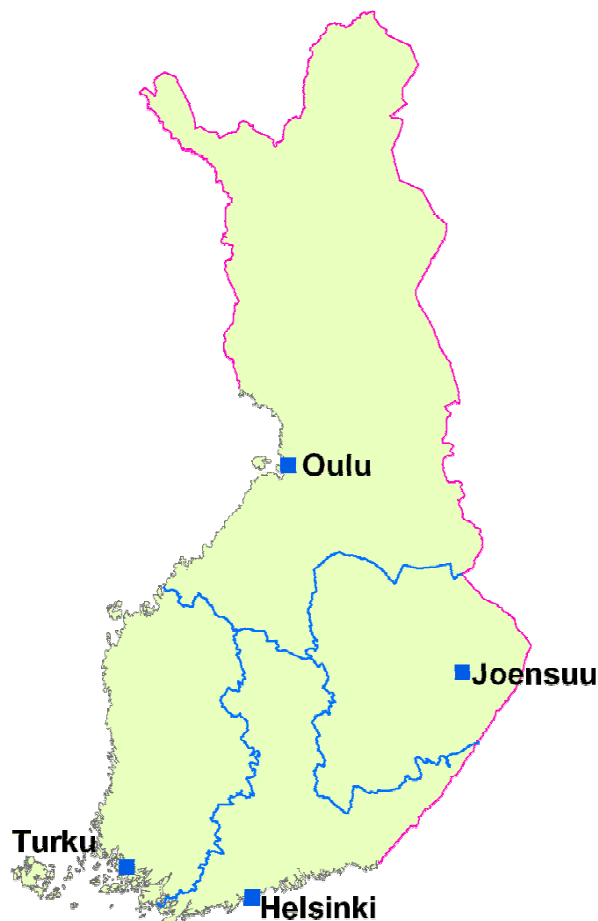
Urakoitsijan vastualueen tai maakunnan keliennusteen lisäksi kelipäivystäjät antoivat kuvauksen yksittäisten pääteiden kunnan nykytilasta ja kelin kehittymisestä. Ennusteissaan kelipäivystäjät ottivat huomioon teille suunnitellun kunnossapidon. Talvella 2002–2003 valtaosalla yleisistä teistä kunnossapidosta vastasi Tielikelaitos, mutta jonkin verran oli myös muita urakoitsijoita (kuva 1).



Kuva 1. Urakka-alueet ja urakoitsijat talvella 2002–2003.

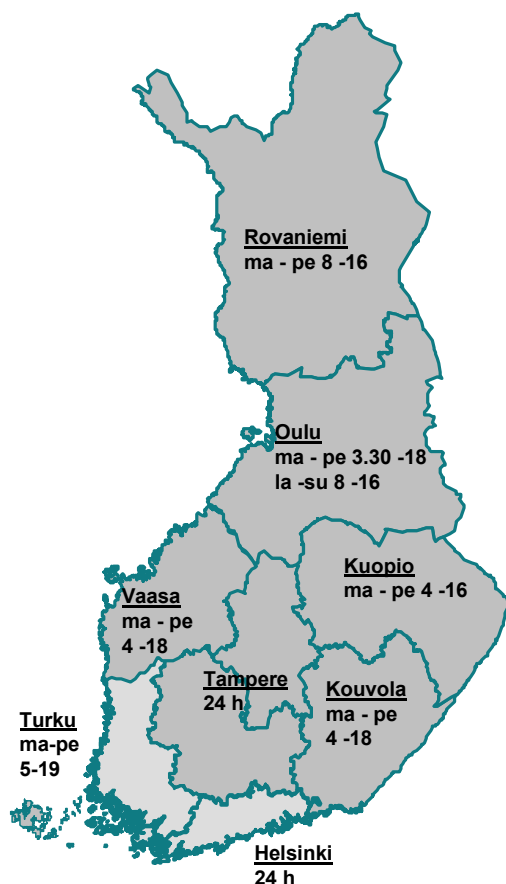
Urakoitsijoiden käytettävissä oli Tiehallinnon Ilmatieteen laitokselta ostamat säätiedot ja -ennusteet. Tielikelaitoksella oli neljä omaa kelikeskusta, jotka

analysoivat näitä tietoja ja ennustivat vastualueensa kelin kehittymisen (kuva 2). Muut urakoitsijat ostivat vastaavan kelipalvelun Kelitieto oy:ltä, joka sijaitsi Turussa.



Kuva 2. Tieliikelaitoksen kelikeskusten sijainnit ja vastualueet.

Talvikaudella 2002–2003 Tiehallinnolla oli 8 liikennekeskusta, joista kahdessa (Helsinki ja Tampere) oli ympärivuorokautinen päivystys. Muiden aukioloajat olivat vaihtelevat (kuva 3). Liikennekeskusten ollessa suljettuina niiden päivystysvastuu siirtyi siten, että Helsinki vastasi Turusta ja Tampere muista keskuksista kuitenkin sillä poikkeuksella, että Oulu vastasi Lapin päivystyksestä ma–pe 3.30–8 ja 16–18 sekä la–su 8–16.



Kuva 3. Tiehallinnon liikennekeskusten palveluajat talvella 2002–2003.

Liikennekeskukset saivat päivystämiensä maakuntien alueilta kelikeskuksista ja Kelitieto oy:stä sekä alue- että tiekohtaiset keliennusteet. Saamiensa tietojen sekä oman kelinkehittymisarvionsa perusteella liikennekeskusten päivystäjät muodostivat oman ennusteensa vastuullaan olevien maakuntien kelistä. Tarvittaessa he neuvottelivat ennusteesta 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.

Eri liikennekeskusten ennusteet koottiin yhteen automaattisesti Tampereen liikennekeskuksessa, josta ne toimitettiin Ilmatieteen laitokselle. Ilmatieteen laitoksen periaatteena oli, että se ei parantanut (esim. huono -> normaali) liikennekeskuksen antamia ennusteita mutta saattoi kuitenkin huonontaa ennustetta etenkin silloin, jos maakuntaa isompien alueiden ennusteet olivat hyvin epäyhtenäisiä. Ennusteissaan Ilmatieteen laitos ei myöskään voinut ottaa huomioon mahdollisia kunnossapitotoimenpiteitä koko 24 tunnin ennustejaksolla.

1.2 Tavoite

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.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää talvikaudelta 2002–2003

- Liikennesää-ennusteiden onnistumista ja oikea-aikaisuutta vertailemalla päivittäisiä ennusteita sekä liikennevahinkojen ja -onnettomuuksien jakautumista
- miten ja miksi urakoitsijoiden antamat alueelliset keliennusteet, liikennekeskusten antamat liikennesääehdotukset ja lopullinen Liikennesää-ennuste erosivat toisistaan alueellisesti ja ajallisesti
- ennusteprosessin hyvyttä ja toimivuutta.

Tulosten perusteella voidaan arvioida, miten hyvin eri osapuolien antamat keliluokitukset ja -ennusteet vastaavat toisiaan eli miten yhtenäinen kuva tienkäyttäjille annetaan olosuhteista. Lisäksi voidaan arvioida kesällä 2003 toteutetun liikennekeskustoiminnan keskittämisen vaikutusta ennusteiden onnistumiseen.

2 MENETELMÄ JA AINEISTO

2.1 Tutkimusmenetelmä

Ennusteiden onnistumista arvioitiin vertailemalla päivittäisiä ennusteita ja liikennevahinkojen ja -onnettomuuksien jakautumista. Lisäksi tarkasteltiin, miten annettujen ennusteiden ajallinen jakauma vastasi oletettua jakaumaa.

Tutkimuksen toisessa osiossa urakoitsijoiden antamia Liikennesää-ehdotuksia verrattiin liikennekeskuksen antamiin koko maakunnan Liikennesää-ehdotuksiin. Lisäksi liikennekeskusten Liikennesää-ehdotuksia verrattiin lopullisiin Ilmatieteen laitoksen antamiin Liikennesää-ennusteisiin. Niissä tapauksissa, jossa ehdotus ja ennuste erosivat toisistaan, selvitettiin mahdolliset syyt tutkimalla Liikennesää-ennusteiden sanallisia kuvauksia. Lisäksi arvioitiin, olivatko mahdolliset erot alueellisia tai ajallisia (yö/päivä).

Urakoitsijoiden ja liikennekeskusten antamien ehdotuksien antajat vaihtelivat selvästi maakunnittain ja päivästä toiseen. Osittain ehdotuksia oli myös päivitetty useammin, kuin ohjeet vaativat. Nämä syyt sekä aineiston laajuus aiheuttivat sen, ettei ehdotusten eroja tutkittu ehdotus kerrallaan, vaan aineisto käsiteltiin tilastollisesti siten, että maakunnittain ja ehdotuksen antopaikoittain laskettiin, kuinka suuren osan ajasta ennusteet vastasivat toisiinsa, kuinka suuressa osassa eroja oli ja minkä suuntaisia ne olivat.

Liikennekeskuksen Liikennesää-ehdotuksen ja lopullisen Liikennesää-ennusteen eroja tarkasteltiin vertaamalla maakunnittain jokaista ennustetta viimeiseen sitä ennen annettuun ehdotukseen. Koska ehdotuksen ja ennusteen aikajänteet olivat erisuuruiset, tarkasteltiin eroja tilanteista tehtyjen kuvien avulla. Tapauksissa, joissa erot olivat suuria, tutkittiin kirjallisten Liikennesää-ennusteiden avulla tarkemmin mm. ennusteen ajoittumista.

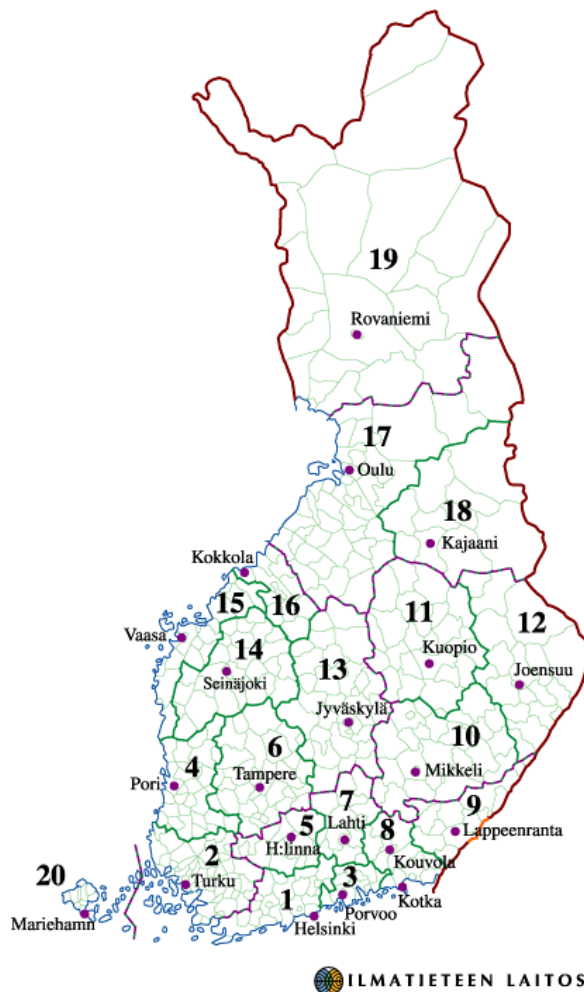
Ennusteiden erojen syitä pyrittiin selvittämään haastattelemalla prosessissa mukana olevia henkilöitä sekä Turussa (Suomen kelitieto oy, Tiehallinnon liikennekeskus) että Helsingissä (Tieliikelaitoksen kelikeskus, Tiehallinnon liikennekeskus, Ilmatieteen laitos). Lisäksi haastattelujen perusteella kuvattiin miten, milloin ja millaista tietoa Liikennesää-palvelua varten tuotettiin ja ketkä kaikki prosessiin kuuluivat, eli kuvattiin koko tiedonsiirtoketju Liikennesää-tiedon muodostettaessa.

2.2 Aineisto

Ilmatieteen laitos keräsi talvikauden (1.10.2002–30.4.2003) ajalta tiedot Liikennesään ennusteista. Ennusteet annettiin Ilmatieteen laitoksen säätiedotamisen yleisen käytännön mukaisesti maakunnittain (kuva 4), kuitenkin siten, että Lappi jaettiin tarvittaessa viiteen osa-alueeseen ja Pohjois-

Pohjanmaa kahteen osa-alueeseen. Tulosten vertailtavuuden takia maakunnat yhdistettiin tiepiirialueiksi.

Ilmatieteen laitos toimitti myös tutkimuksen aikana esiin tulleiden liikennevahinkojen kasaumapäivien sää- ja keliselvitykset sekä kirjallisia kuvauksia tiettyjen päivien Liikennesää-ennusteista.



Kuva 4. Liikennesää-ennustetta kuvaillaessa 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).

Urakoitsijoiden ja liikennekeskusten antamat kelitiedot olivat tallennettuina samaan tiedostoon. Tiedostossa olivat seuraavat tiedot:

- aluekoodi, jolle keliennuste oli annettu
- ennusteen antamisaika

- keskuksen numero
- sanallinen kelin yleiskuvaus
- sanallinen keliennuste
- tiedote mahdollisista toimenpiteistä
- lisäluokkaehdotus.

Liikennekeskukset olivat kuitenkin vain harvoin käyttäneet 24h-keskuksen tunnusnumeroa, ja olivat sen sijaan käyttäneet sen keskuksen tunnusnumeroa, jonka päivystystä hoitivat. Keskusnumerot koodattiin aineistoon uudelleen eri keskusten päivystysaikojen mukaan.

Talvipäivien onnettomuusmäärät määriteltiin Liikennevakuutuskeskuksen liikennevahinkotiedoista. Liikennevahingoksi määritellään vahinko, joka on tapahtunut vakuutusvelvollisen moottoriajoneuvon käyttämisestä liikenteessä (kaikilla muilla liikenteelle varatuilla alueilla paitsi suljetuilla kilparadoilla tms.) ja jonka johdosta lakisääteisen liikennevakuutuksen perusteella on maksettu rahallista korvausta. Liikennevahinkoihin eivät siten sisälly esimerkiksi ilkivallasta aiheutuneet korvaukset eivätkä yksittäisonnettomuudet, joista ei ole aiheutunut henkilövahinkoja.

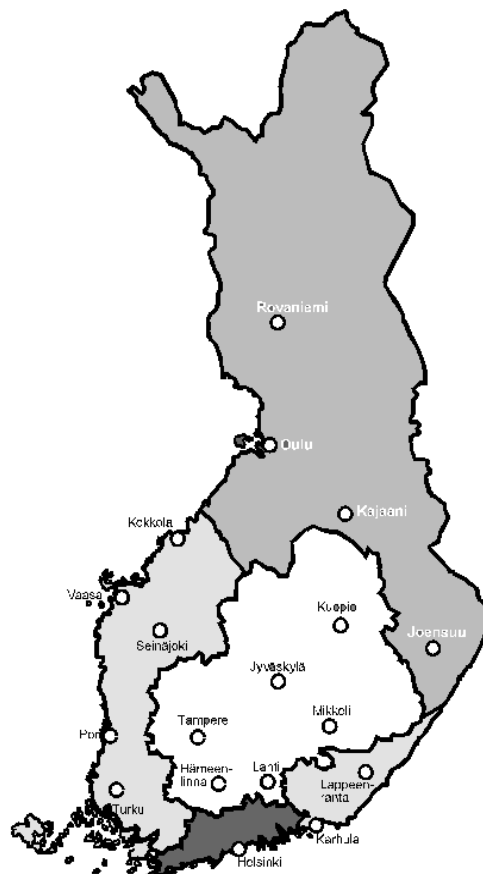
Liikennevahinkoja tarkasteltiin ajanjaksolta 1.10.2002–31.3.2003. TVH:n (1988) arvion mukaan vakuutusyhtiöiden tilastot kattoivat vuonna 1985 noin 70 % tapahtuneista tieliikenneonnettomuuksista. Tuon jälkeen tilastoinnissa, liikennevakuutuslaissa tai korvauskäytännössä ei ole tapahtunut oleellisia kattavuusarvioon 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.

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 tieluokkien 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 vakuutusentottajan ilmoittamaan tietoon.

Alueellisia onnettomuusmäärien tarkasteluja varten maa jaettiin aikaisempien tutkimusten mukaisesti (Nygård ja Rämä 1999) neljään osaan (kuva 5). Jako pyrittiin tekemään niin, että alueet olisivat samankaltaisia sääolojen

suhteen. Uuttamaata tarkasteltiin omana alueenaan muita alueita suurempien liikennemäärien vuoksi.



Kuva 5. Onnettomuustarkasteluissa käytetty aluejako.

Onnettomuustarkasteluissa käytettiin seuraavaa aluejakoa:

- 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

Yleisillä teillä tapahtuneet liikennevahingot ovat usein seurauksiltaan katuverkolla tapahtuneita onnettomuuksia vakavampia mm. suurempien ajoneuvojen takia. Tämän takia kaikkien liikennevahinkojen ja pääteillä tapahtuneiden liikennevahinkojen lisäksi tarkasteltiin Tiehallinnon ja poliisin tilastoa yleisillä teillä henkilövahinkoihin johtaneista liikenneonnettomuuksista. Tarkasteluajanjaksona käytettiin niin ikään ajanjaksoa 1.10.2002–31.3.2003. Henkilövahinko-onnettomuuksien tilastossa on tarkan sijainnin (tiennumero, tieosa) ja loukkaantuneiden ja kuolleiden lukumäärän lisäksi määritelty onnettomuushetken keli (kuiva, märkä, luminen, sohjoinen, jäinen).

3 TULOKSET

3.1 Talvikauden sää

Kokonaisuutena talvi 2002–2003 oli sääoloiltaan tavanomaista kylmempi ja vähäsateinen. Pitkä kireän pakkasen jakso sattui vuodenvaihteen molemmin puolin. Toisaalta tammikuun lopulla oli muutama lauha päivä, jolloin satoi jopa tihkua tai räntää. Helmikuun melko vähäiset lumisateet painoutuivat kuun alkupuolelle, loppukuu oli lähes sateeton koko maassa. Myös maaliskuu oli vähäsateinen maan etelä- ja keskiosassa, pohjoisessa sadetta kertyi tavanomainen määrä, Pohjois-Lapissa paikoin selvästi keskimääräistä enemmänkin. Keskitalvesta poiketen maaliskuu oli tavanomaista lauhempi koko maassa, mutta lämpötilan vaihtelut olivat suuria.

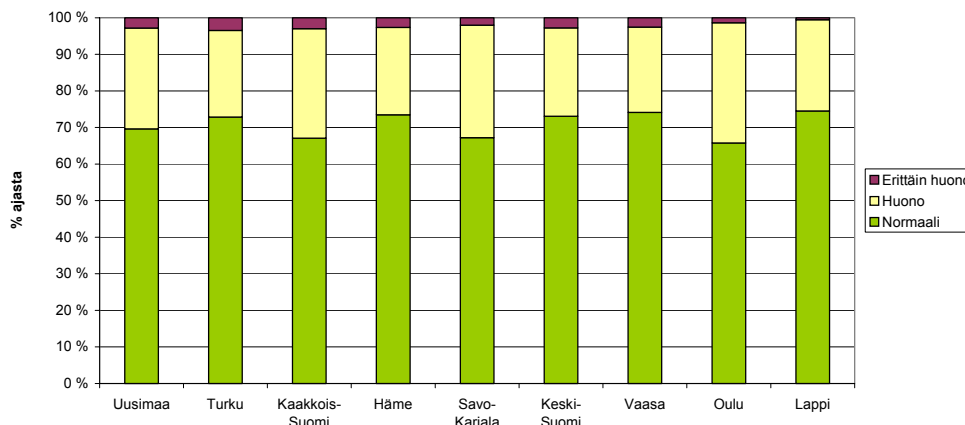
3.2 Liikennesää-ennusteet

Talvikaudella 2002–2003 liikennesää-ennusteissa ennustettiin loka–huhtikuussa normaalia keliä keskimäärin 71 % ajasta, huonoa keliä 27 % ajasta ja erittäin huonoa keliä 2 % ajasta. Todellisuudessa ennusteen tieto puuttui ajasta kahdesta prosentista, mutta puuttuvan tiedon oletettiin tässä jakautuneen luokkien ajallisten osuuksien suhteessa. Ennusteiden ajalliset osuudet vaihtelivat kuukausittain hyvin paljon (taulukko 2).

Taulukko 2. Ennusteiden ajalliset osuudet kuukausittain.

Liikennesää-ennuste	Osuus ajasta (%)						
	Loka	Marras	Joulu	Tammi	Helmi	Maalis	Huhti
Normaali	64	65	77	50	69	80	86
Huono	30	29	20	44	28	17	11
Erittäin huono	3	4	2	5	0	0	1
puuttuu	3	2	0	1	3	3	1

Normaalin kelin ennusteiden osuus vaihteli tiepiireittäin. Kaakkois-Suomessa, Savo-Karjalassa ja Oulussa normaalia keliä ennustettiin vähiten (66–67 %) ja Turussa, Hämeessä, Keski-Suomessa, Vaasassa ja Lapissa eniten (73–75 %). Lapin ja Oulun erittäin huonon kelin ennusteiden osuus (1 %) oli muita tiepiirejä (Savo-Karjala 2 %, muut 3 %) alhaisempi (kuva 6). Maakuntakohtainen ennusteiden jakautuminen on esitetty liitteessä 3.



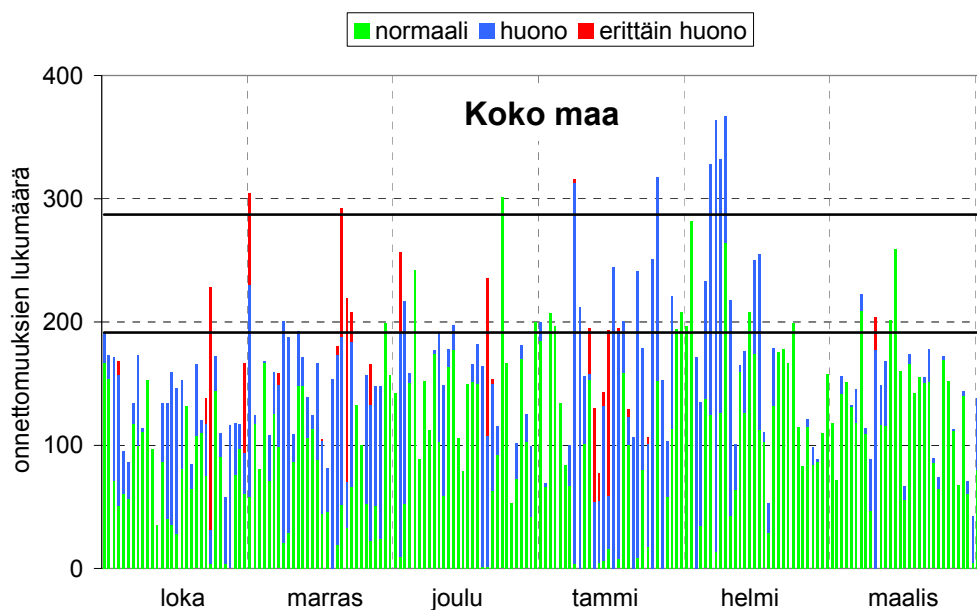
Kuva 6. Liikennesää-ennusteen jakautuminen eri keleille tiepiireittäin loka-huhtikuussa.

3.3 Liikennevahingot koko maassa

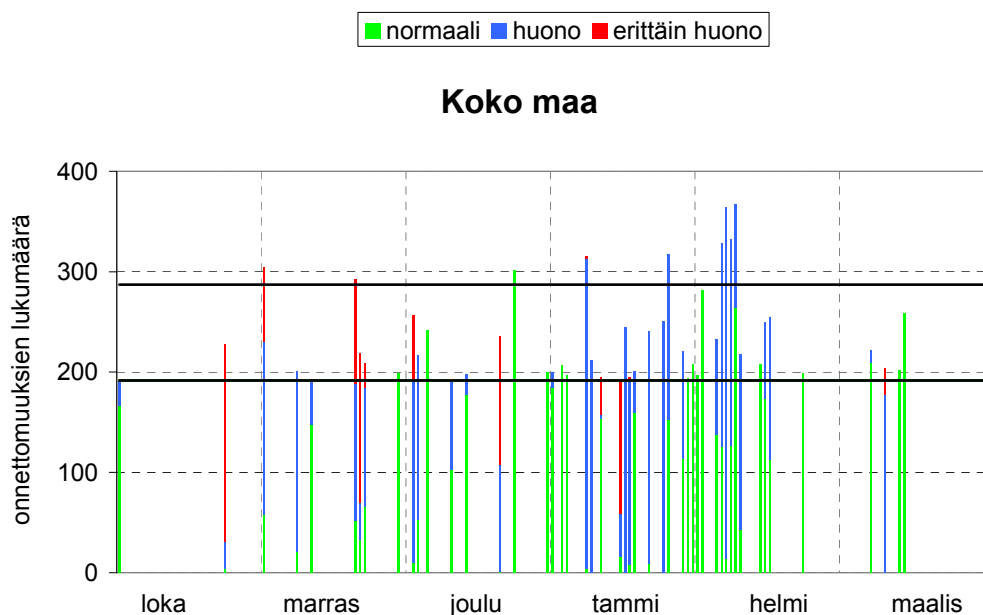
3.3.1 Onnettomuusmäärät

Lokakuun 2002 alusta maaliskuun 2003 loppuun tapahtui yhteensä 29 025 liikennevahinkoa. Lähes kaikille pystyttiin määrittelemään Liikennesäässä ennustettu keliluokka. Päivittäin tapahtui keskimäärin 159 onnettomuutta (vaihteluväli 35–367). Päivän onnettomuusmäärä luokiteltiin kohonneeksi, kun onnettomuuksia oli tapahtunut vähintään 191, ja suureksi, kun onnettomuuksia oli tapahtunut vähintään 287. Jälkimmäisiä kutsutaan tässä onnettomuuksien kasaumapäiviksi.

Kaikista tarkastelukauden onnettomuuksista 63 % tapahtui normaalin talvikeliluokan, 32 % huonon keliluokan ja 4 % erittäin huonon keliluokan ennusteen voimassaoloaikana. Kuvassa 7 esitetään päivittäiset liikenneonnettomuusmäärät koko maassa keliluokkiin jaettuina. Talvikaudella 2002–2003 noin 22 % (40 kpl) päivistä oli kohonneen onnettomuusmäärän päiviä (kuva 8). Tämän lisäksi 5 % (9 kpl) päivistä oli onnettomuuksien kasaumapäiviä.



Kuva 7. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät keliluokittain ja kohonneiden ja kasautuneiden onnettomuuksien raja-arvot talvikaudella 2002–2003 koko maassa. Jokainen diagrammin pylväs esittää yhtä päivää. Pylväiden värit osoittavat, mitä keliluokkia oli annettu Liikennesää-ennusteissa alueelle, jolla onnettomuus tapahtui.

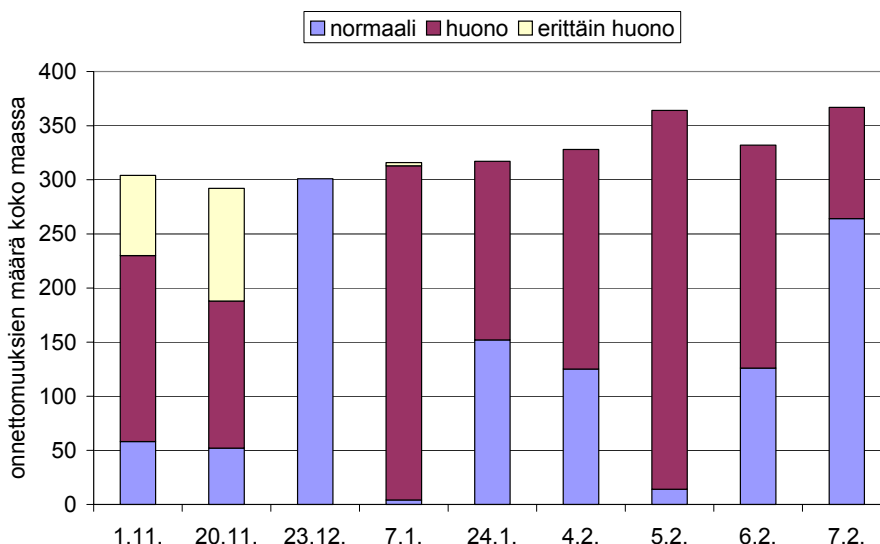


Kuva 8. Kohonneen onnettomuusmäärän päivien ja kasaumapäivien onnettomuusmäärät keliluokittain esitettynä talvikaudella 2002–2003 koko maassa. Jokainen diagrammin pylväs esittää yhtä päivää. Pylväiden värit osoittavat, mitä keliluokkia oli annettu Liikennesää-ennusteissa alueelle, jolla onnettomuus tapahtui.

3.3.2 Onnettomuuksien kasaumapäivät ja niiden sää

Koko maassa oli talven aikana 9 päivää, joiden aikana tapahtui vähintään 80 % keskimääräistä enemmän liikenneonnettomuuksia. Näitä kasaumapäiviksi määritellyjä päiviä olivat 1.11., 20.11., 23.12., 7.1., 24.1. sekä 4.–7.2. Marraskuussa kasaumapäivinä maan lounaisosaan saapui matalapaine saateinen. Joulukuun ainoa kasaumapäivä (23.12.) liittyi ilmeisesti joulun menoliikenteeseen. Loput kuusi kasaumapäivää sattuivat varsin talvisen sään vallitessa, jolloin lämpötila oli matala tai se vaihteli suuresti. Lunta satoi osassa maata jonkin verran. Erikoinen jakso oli 4.–7.2.2003, jolloin neljän perättäisen kasaumapäivän aikana vallitsi hyvin samantyyppinen talvinen sää ilman, että mikään merkittävä matalapaine olisi kulkenut pyryalueineen Suomen yli.

Yhdeksästä kasaumapäivästä neljänä oli voimassa erittäin huonon kelin ennuste ainakin osan aikaa vuorokaudesta. Yhtenä näistä päivistä (20.11.) erittäin huonon kelin ennusteen osuus oli ajallisesti yli 50 %, muina päivinä osuus oli vain 5 % tai vähemmän (kuva 9). Talvikauden suurimpina onnettomuuksien kasaumapäivinä (5.2. ja 7.2.) ei erittäin huonon kelin ennustetta annettu lainkaan, ennusteet huonosta kelistä kylläkin. Keskiviikkona 5.2. peräti 96 % onnettomuuksista tapahtuikin huonon keliluokan ennusteen ollessa voimassa, 7.2. sen sijaan vain 28 %. Maanantaina 23.12. liikennesääennuste oli 100-prosenttisesti normaali.



Kuva 9. Kasaumapäivien onnettomuudet keliluokittain talvella 2002–2003.

Marraskuun 1. päivä

Marraskuun 1. päivänä (perjantai) tapahtui koko maassa 304 onnettomuutta. Päivä oli alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä maan keskiosissa.

Maan pohjoisosassa oli hyvin kylmä, pakkasta oli 10...25 astetta. Maan lounaisosaan saapui yöllä pienialainen matalapaine sadealueineen ja sää lauh-tui etelässä. Etelä-Suomen sisämaassa satoi pääosin lunta, paikoin sakeas-tikin (esim. Tampereella vuorokauden sademäärä oli 7 mm, mikä vastaa n. 7 cm:n lumikertymää). Sisämaassa lämpötila oli 0...–3 astetta, mutta etelä-rannikolla sade tuli suurelta osin vetenä ja lämpötila oli vähän plussan puo-lella. Illalla matalapaine väistyi hitaasti Balttiaan ja sää kylmeni myös etelä-rannikolla.

Liukkauden todennäköinen syy oli lumisade Etelä-Suomen sisämaassa sekä mahdollisesti lauhtumisen aiheuttama kuuranmuodostus, illalla paikoin tien-pintojen jäätyminen. Tilanteesta oli varoitettu ennalta hyvin, sillä jo edellisen aamupäivän liikennesää-tiedotteessa oli arvioitu kelin muuttuvan erittäin huonoiksi maan lounaisosassa. Toisaalta ennakkovaroituksia ei ulotettu maan keskiosiin.

Marraskuun 20. päivä

Marraskuun 20. päivänä (keskiviikko) onnettomuuksia tapahtui erityisen pal-jon Uudellamaalla sekä maan keskiosissa (alueellinen onnettomuuksien ka-saumapäivä). Koko maassa onnettomuuksia tapahtui 292.

Jo edeltävänä päivänä (19.11.) maan lounaisosaan saapui matalapaine ja sen lumisateet levisivät maan keskiosaan saakka. Etelä-Suomessa satoi myös räntää tai vettä. 20.11. Balttiaan saapui uusi matalapaineen keskus. Lapissa oli korkeapaine ja pakkaneen oli kireää. Maan etelä- ja keskiosassa puhalsi voimakas idän ja koillisen välinen tuuli ja monin paikoin satoi lunta. Lämpötila oli Etelä-Suomessa nollan vaiheilla, maan keskiosassa pakkasta oli 2–10 astetta. Lumisade oli monin paikoin runsasta, Tampereella vuoro-kauden sademäärä oli 28 mm (vastaa lähes 30 cm:n lumikertymää) ja Viro-lahdella sademäärä oli 2 vrk:n aikana peräti 44 mm.

Runsas lumisade ja voimakas tuuli (ehkä myös tienpintojen jäätyminen) oli-vat syynä huonoon keliin. Tilanteesta oli varoitettu melko hyvin (edellisen il-tapäivän tiedotteessa huono, onnettomuuspäivän aamun tiedotteessa erit-täin huono keli).

Joulukuun 23. päivä

Joulukuun 23. päivänä (maanantai) onnettomuuksia tapahtui erityisen paljon Itä- ja Pohjois-Suomessa, jossa päivä oli alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä. Uudellamaalla ja rannikkoseuduilla onnettomuusmäärä oli kohonnut. Koko maassa tapahtui päivän aikana 301 onnettomuutta.

Koko maassa oli kylmää ja pääosin poutaa, aivan vähäistä pakkaslunta tuli lähinnä maan itäosassa. Pakkasta oli maan etelä- ja keskiosassa 10...15 astetta ja pohjoisenpuoleinen tuuli oli melko voimakasta. Maan pohjoisosassa pakkasta oli 15...30 astetta. Liikennesää-tiedotteissa koko maahan oli arvioitu normaali talvikeli. Paikoin keliä saattoi kuitenkin huonontaa pöllyävä lumi.

Tammikuun 7. päivä

Tiistai, tammikuun 7. päivä oli onnettomuuksien kasaumapäivä Uudellamaalla. Koko maassa tapahtui päivän aikana 316 onnettomuutta.

Suomessa oli pitkään jatkunut erittäin kylmä sää, johon oli nyt tulossa muutos. Yö oli vielä kylmä, pakkasta oli koko maassa 25...35 astetta. Aamulla maan lounaisosaan saapui heikkoja lumisateita ja pakkaneen alkoi heiketä. Iltaan mennessä lumisateet levisivät Keski-Suomen eteläosaan saakka. Samalla pakkaneen heikkeni etelä- ja lounaisrannikolla noin 10 asteeseen.

Liukkauden syynä oli kylmän tienpinnan päälle satanut lumi sekä mahdollisesti lauhemman ilmavirtauksen aiheuttama kuuraliukkaus. Edellisenä iltapäivänä oli varoitettu kelin muutoksesta huonoksi maan länsiosassa.

Tammikuun 24. päivä

Koko maassa tapahtui perjantaina, tammikuun 24. päivänä yhteensä 314 onnettomuutta. Päivä oli onnettomuuksien kasaumapäivä Itä-, Pohjois- ja Keski-Suomen alueilla.

Lämpötila vaihteli suuresti. Edellisenä iltana ja yöllä sää kylmeni nopeasti ja märät tienpinnat ovat saattaneet paikoin jäätyä maan eteläosassa. Aamulla pakkasta oli koko maassa 10...20 astetta ja sää oli selkeää. Iltapäivällä etelätuuli voimistui nopeasti länsirannikolla sekä Lapissa ja siellä satoi illalla myös vähän lunta ja sää alkoi lauhtua.

Huonon ajokelin mahdollisia syitä olivat suuret ja nopeat lämpötilan muutokset (jäätyminen, lännessä illalla mahdollinen kuuraliukkaus) sekä kova tuuli. Liikennesää-tiedotteissa oli huono keli suureen osaan maata.

Helmikuun 4.–5. päivä

Helmikuun 4. ja 5. päivä (tiistai ja keskiviikko) olivat onnettomuuksien kasaumapäiviä Uudellamaalla. Koko maassa onnettomuuksia tapahtui tiistaina

yhteensä 328 ja keskiviikkona 364. Tienkäyttäjän linjalle tuli paljon palautetta etenkin moottoriteiden huonosta kunnosta.

Tiistaina 4.2. koko maassa oli pakkasta 10...20 astetta. Maan etelä- ja länsiosassa kaakkoistuuli oli kohtalaista ja ajoittain satoi lunta. Sademäärät olivat kuitenkin pieniä. Liukkauden saattoi aiheuttaa alhaisen lämpötilan ja heikon lumisateen yhdistelmä, lisäksi myös pölyävä lumi on saattanut haitata liikenteen sujuvuutta. Huonosta ajokelistä varoitettiin osassa maan etelä- ja länsiosan maakuntia.

Keskiviikkona 5.2. säätilanne oli periaatteessa sama kuin edeltävänä päivänä (4.2.). Pohjois-Suomeen vahvistui kuitenkin korkeapaine ja pakkasen kiristyi. Maan etelä- ja keskiosassa sateli edelleen vähän lunta ja pakkasta oli 10...15 astetta. Huonosta ajokelistä varoitettiin suureen osaan maata lumisateen ja pölyävän lumen vuoksi.

Helmikuun 6. päivä

Torstaina helmikuun 6. päivänä onnettomuuksia tapahtui erityisen paljon Uudellamaalla sekä maan Itä- ja Pohjoisosissa (alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä). Yhteensä onnettomuuksia tapahtui koko maassa 332.

Edellispäivien kaltainen, talvinen säätilanne jatkui. Lunta satoi etenkin etelärannikolla ja maan itäosassa ja pakkasta oli päivälläkin kymmenkunta astetta. Lunta kertyi paikoin viitisen senttiä tai enemmänkin (mm. Lappeenrannan tienoilla toistakymmentä senttiä). Myös Etelä-Lapissa satoi paikoin lunta, muuten sää oli maan länsi- ja pohjoisosassa pääosin poutaista ja kylmää. Huonosta ajokelistä oli tiedotettu itäpainotteisesti.

Helmikuun 7. päivä

Perjantai helmikuun 7. päivä oli alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä koko maassa. Perjantaina tapahtui yhteensä 367 onnettomuutta.

Maan itäosassa sateli vähän lunta ja pakkasta oli 5...10 astetta. Maan länsi- ja pohjoisosassa oli kylmempää ja enimmäkseen poutaa. Huonosta ajokelistä varoitettiin maan itäosaan lumisateen ja pölyävän lumen vuoksi.

3.3.3 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 191 onnettomuutta). Taulukossa 3 on esitetty päivittäin kaikki onnettomuudet, tapahtuneet onnettomuudet alueella voimassa olleen keliluokituksen mukaan sekä Liikennesää-ennusteen jakautuminen (koko maassa) eri keliluokkiin.

Taulukko 3. 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
pe 29.11.	koko maa (ei Uusimaa)	199	199			100		
to 5.12. *	koko maa	242	242			100		
ma 23.12. **	koko maa	301	301			100		
ma 30.12. ***	rannikko, maan keskiosat	200	200			100		
to 2.1. ****	koko maa (ei itä- ja pohj.osat)	207	207			100		
pe 3.1. *****	rannikko, itä- ja pohjoisosat	197	197			100		
ti 28.1.	koko maa (ei rannikko)	194	194			100		
ke 29.1.	koko maa	208	208			100		
to 30.1.	rannikko, itä- ja pohjoisosat	197	197			100		
pe 31.1.	koko maa	282	282			100		
ke 12.2.	koko maa (ei keskiosat)	208	208			100		
pe 21.2.	koko maa (ei Uusimaa)	199	199			100		
pe 7.3.	koko maa (ei itä- ja pohj.osat)	222	209	13		78	22	
ke 13.3.	koko maa (ei keskiosat)	202	202			100		
to 14.3.	koko maa	259	259			100		

* Itsenäisyyspäivän aatto

** Joulun menoliikenne

*** Uudenvuoden menoliikenne

**** Uudenvuoden paluuliikenne

***** Loppiaisen menoliikenne

Edellä mainituista päivistä vain yhtenä osaan maata oli ennustettu muutakin kuin normaalia keliä. Lisäksi muutamana päivänä urakoitsijat olivat ennustaneet kelin muuttuvan huonoksi, mutta ennusteet oli muutettu liikennekeskuk-sissa.

Helmikuun 12. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat koko maassa maan keskiosia lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli aamuennusteessa huono Pohjois- ja Länsi-Lapin maakunnissa. Päivä- ja iltanennusteessa keliluokka oli huono Itä-Lapin alueella. Aamuyöllä Tieliikelaitoksen Oulun kelikeskus oli ennustanut Keski- ja Pohjois-Pohjanmaalle sekä Lappiin paikoitellen huonoa ajokeliä, sillä tiet olivat heikosti polanteisia ja ajouriltaan paikoin kosteita ja liukkaita. Liikennekeskukset ennustivat kuitenkin koko maahan normaalia ajokeliä koko vuorokaudeksi.

Helmikuun 21. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat koko maassa Uttamaata lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli normaali koko maassa lukuun ottamatta iltaennustetta Itä-Lapin alueelle, jossa keliluokka oli huono. Urakoitsijat ja liikennekeskukset ennustivat kelin olevan normaali koko maassa.

Maaliskuun 7. päivänä onnettomuusmäärät olivat tavallista korkeammat koko maassa maan itä- ja pohjoisosia lukuun ottamatta. Ennusteen keliluokka oli aamuennusteessa huono Lapin sekä Pohjois-Pohjanmaan, Koillismaan ja Kainuun maakunnissa. Päiväennusteessa keliluokka oli huono Pohjois-Pohjanmaalla, Koillismaalla ja Kainuussa. Iltaennusteessa keliluokka oli huono koko Lapin alueella. Urakoitsijoiden (Oulun kelikeskus ja Kelitieto) aamuyön ennusteessa vastaavilla alueilla keli ennustettiin huonoksi. Samoin ennusti Liikennekeskus. Lapissa urakoitsijat ja Liikennekeskus ennustivat kelin olevan huono jokaisessa päivän ennusteessa. Pohjois-Pohjanmaan ja Kainuun ennusteet sen sijaan muutettiin normaaleiksi jo iltapäivällä.

3.4 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.

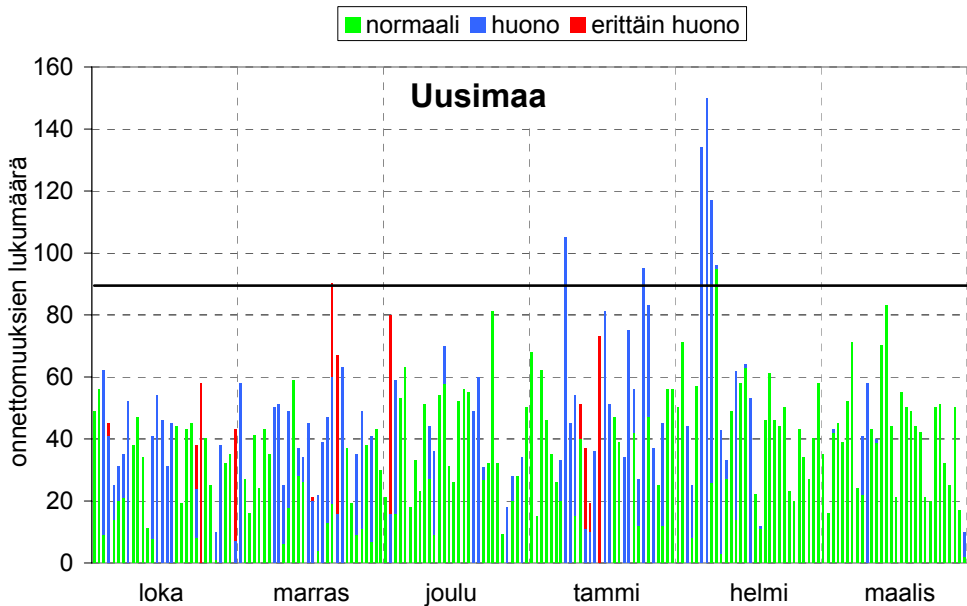
Taulukko 4. Liikenneonnettomuuksien kasaumapäivät koko maassa ja alueittain.

Kasauma-päivä	Koko maa	Uusimaa	Rannikko-alueet	Maan keskiosat	Pohjois- ja Itä-Suomi
1.11.	x			x	
20.11.	x	x		x	
20.12.					x
23.12.	x				x
7.1.	x	x			
23.1.		x			
24.1.	x			x	x
27.1.					x
31.1.					x
4.2.	x	x			
5.2.	x	x			
6.2.	x	x			x
7.2.	x	x	x	x	x
14.2.				x	

Uusimaa

Uudellamaalla huonon kelin ennusteiden osuus oli 29 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 3 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista alueella annettiin talvikauden aikana kahdeksana päivänä (15.11., 20.11., 21.11., 10.1., 11.–14.1.). Näistä päivistä vai yksi (20.11.) oli ns. onnettomuuksien kasaumapäivä, jolloin onnettomuuksia tapahtui päivittäiseen keskiarvoon verrattuna yli kaksinkertainen määrä eli vähintään 89 onnettomuutta.

Talvikauden 2002–2003 aikana Uudellamaalla oli seitsemän kasaumapäivää (kuva 10). Varoitus erittäin huonosta kelistä annettiin siis näistä kasaumapäivistä yhtenä (20.11.). Päivän keli osattiin ennakoida jo edellisen illan ennusteissa varoittamalla tienkäyttäjää huonosta kelistä. Muina kasaumapäivinä ennustettiin ainakin osaksi aikaa päivästä huonoa keliä. Myös edellisen illan ennusteissa osattiin ennakoida huonoa tai erittäin huonoa keliä kaikille muille paitsi tammikuun 10. päivälle. Kohonneen onnettomuusmäärän päivistä (36 kpl) kolmena (24.10., 2.12. ja 14.1.) annettiin varoitus erittäin huonosta kelistä. Huonosta kelistä varoitettiin kymmenenä päivänä.

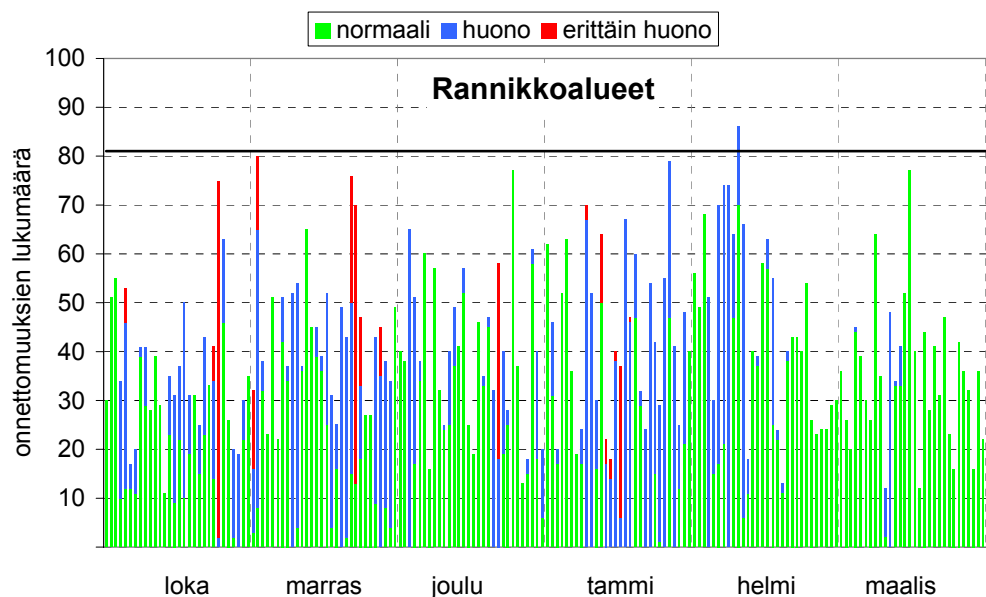


Kuva 10. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät keliluokittain ja kasaumapäivän raja-arvo talvikaudella 2002–2003 Uudellamaalla.

Rannikkoalueet

Rannikkoalueella huonon kelin ennusteiden osuus oli 27 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 3 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista annettiin 15 päivänä (1.11., 19.11., 20.11., 21.11., 25.11., 26.11., 20.12., 10.–16.1.). Näistä yksikään ei ollut onnettomuustarkastelun mukaan onnettomuuksien kasaumapäivä (vähintään 81 onnettomuutta). Tammikuussa erittäin huonoa keliä ennustettiin rannikkoalueille peräti seitsemänä perättäisenä päivänä. Kyseiselle ajanjaksolle ei kuitenkaan sijoittunut yhtään onnettomuuksien kasaumapäivää ja vain yksi kohonneen onnettomuusmäärän päivä.

Rannikkoalueella (Uuttamaata lukuun ottamatta) oli talvikaudella 2002–2003 yksi kasaumapäivä (7.2., kuva 11). Varoitusta erittäin huonosta kelistä ei annettu tuona päivänä eikä sitä edeltävänä iltana. Huonosta kelistä varoitettiin Kymenlaaksossa ja Etelä-Karjalassa. Kohonneen onnettomuusmäärän päiviä oli rannikko-alueella kaikkiaan 49 kpl. Näistä päivistä viitenä varoitettiin erittäin huonosta kelistä ja 27:nä huonosta kelistä.

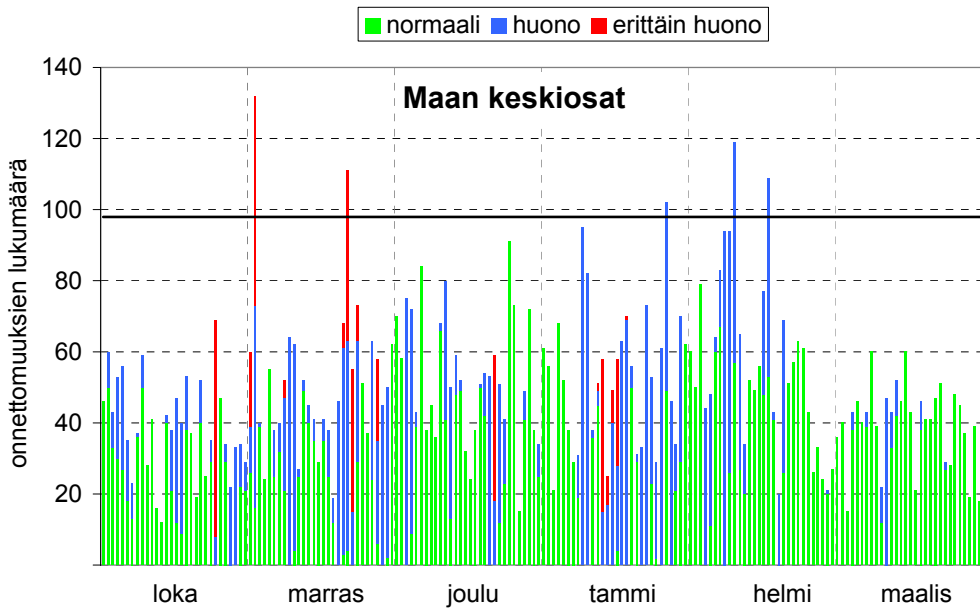


Kuva 11. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät ja kasaumapäivän raja-arvo keliluokittain talvikaudella 2002–2003 rannikkoseuduilla.

Maan keskiosat

Keski-Suomen alueella huonon kelin ennusteiden osuus oli 28 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 3 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista annettiin 15 päivänä (1.11., 7.11., 19.–21.11., 25.11., 26.11., 20.12., 10.–16.1.). Näistä päivistä kaksi (1.11. ja 20.11.) oli onnettomuuksien kasaumapäiviä (vähintään 98 onnettomuutta). Tammikuussa ennustettiin maan keskiosiin, samoin kuten rannikkoseudulle, seitsemänä perättäisenä päivänä erittäin huonoa keliä. Kyseiselle ajanjaksolle ei kuitenkaan sijoittunut yhtään onnettomuuksien kasaumapäivää. Kohonneen onnettomuusmäärän päiviä ajanjaksolla on kuitenkin kaksi (15.–16.1.).

Maan keskiosissa oli viisi onnettomuuksien kasaumapäivää (kuva 12). Kasaumapäivistä kahdelle (1.11. ja 20.11.) ennustettiin erittäin huonoa keliä ja kolmelle (24.1., 7.2. ja 14.2.) huonoa talvikeliä. Kaikki viisi kasaumapäivää osattiin ennakoida jo edellisen illan ennusteissa varoittamalla tienkäyttäjää erittäin huonosta (1.11.) tai huonosta kelistä. Kohonneen onnettomuusmäärän päiviä oli maan keskiosissa kaikkiaan 41 kpl. Näistä päivistä viitenä varoitettiin erittäin huonosta ja 22:na huonosta kelistä.

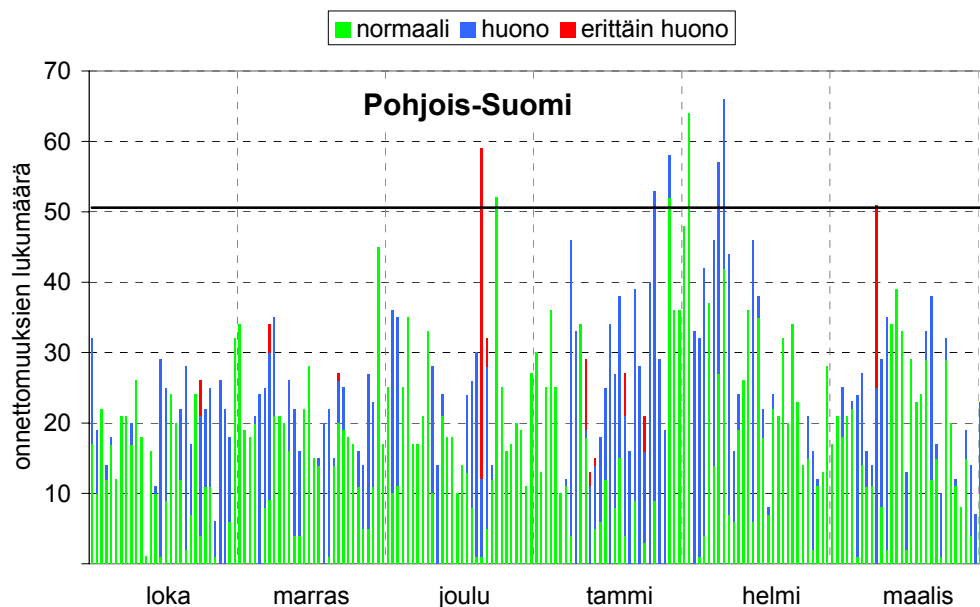


Kuva 12. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät ja kasaumapäivän raja-arvo keliluokittain talvikaudella 2002–2003 maan keskiosissa.

Maan itä- ja pohjoisosat

Itä- ja Pohjois-Suomen alueella huonon kelin ennusteiden osuus oli 27 % ja erittäin huonon kelin ennusteiden osuus oli 1 %. Varoitus erittäin huonoista kelioloista annettiin 20 päivänä (7.11., 20.11., 25.–26.11. 20.12., 21.12., 10.–13.1., 15.1., 18.1., 22.1., 24.1., 26.1., 8.2. 22.–24.2., ja 10.3.). Näistä päivistä ns. onnettomuuksien kasaumapäiviä (vähintään 51 onnettomuutta) oli kaksi (20.12. ja 24.1.).

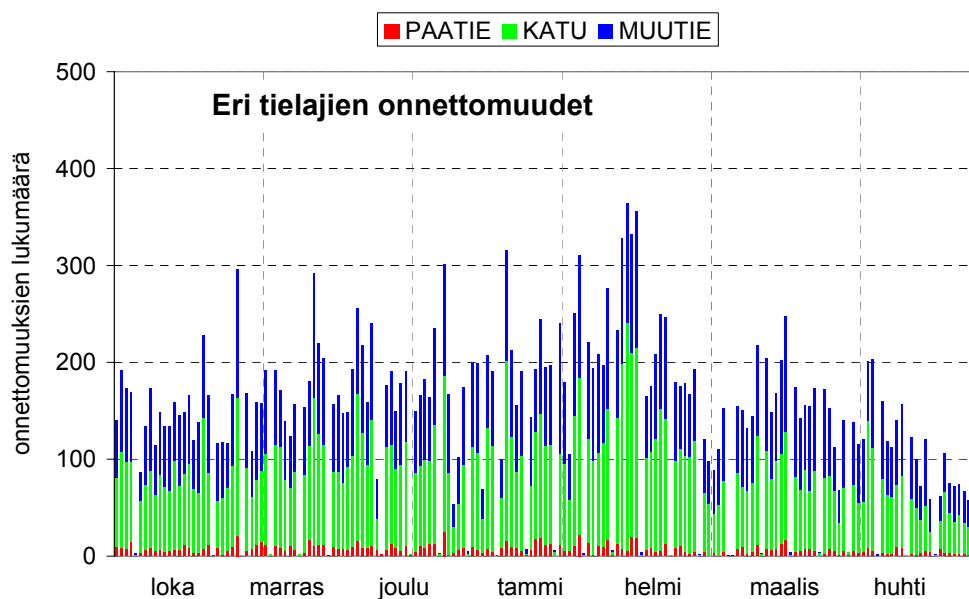
Maan itä- ja pohjoisosissa oli talvikaudella 2002–2003 kahdeksan onnettomuuksien kasaumapäivää (kuva 13). Näistä kolmelle (20.12., 24.1. ja 10.3.) ennustettiin erittäin huonoa keliä ainakin osassa aluetta, kolmelle (31.1., 6.2. ja 7.2.) huonoa keliä ja kahdelle (23.12. ja 27.1.) ainoastaan normaalia talvikeliä. Kahdeksasta kasaumapäivästä seitsemän (kaikki muut paitsi 31.1.) osattiin ennakoida 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 2002–2003 kaikkiaan 40 kpl. Näistä päivistä viitenä varoitettiin erittäin huonosta ja 23:na huonosta kelistä.



Kuva 13. Päivittäiset liikenneonnettomuuksien määrät ja kasaumapäivän raja-arvo keliluokittain talvikaudella 2002–2003 Itä- ja Pohjois-Suomessa.

3.5 Onnettomuudet päätieverkolla

Onnettomuuksien lukumäärä päätieverkolla on yleensä pieni muuhun tieverkkoon verrattuna (kuva 14). Tarkastellussa aineistossa talvikautena (loka–maaliskuu) tapahtui onnettomuuksista päätieverkolla 5 % (keskimäärin 8 onnettomuutta päivittäin), muulla tieverkolla 43 % (65) ja kaduilla 52 % (78).



Kuva 14. Onnettomuudet tieverkon mukaan jaoteltuna.

Liikennevahinkoja tapahtui pääteillä 12 päivänä vähintään kaksinkertainen määrä päivittäiseen keskiarvoon verrattuna. Taulukossa 5 on esitetty kyseisten päivien sekä koko maan kasaumapäivien Liikennesää-ennusteen jakautuminen keliluokkiin. Tarkastelutapa on sama kuin aiemmissa Liikennesää-tutkimuksissa (esim. Anttila ym. 2001).

Taulukko 5. Kasaumapäivät ja päivät, jolloin päätieverkolla oli tapahtunut vähintään kaksinkertainen määrä onnettomuuksia (vähintään 15 onnettomuutta) päivittäiseen keskiarvoon (7,5 onn.) verrattuna.

pvm	Onnettomuudet (kpl)			Liikennesää-luokan osuus ajasta (%)		
	Liikennevahingot pääteillä (% kaikista)	Määritelmä koko aineiston perusteella	Liikennevahingot yhteensä	Normaali	Huono	Erittäin huono
1.11.	21 (7 %)	Kasauma	304	54	41	5
19.11.	17 (9 %)		180	11	86	4
20.11.	11 (4 %)	Kasauma	292	40	4	56
2.12.	16 (6 %)	Kohonnut	256	4	71	25
23.12.	25 (8 %)	Kasauma	301	100	0	0
7.1.	16 (5 %)	Kasauma	316	10	87	3
14.1.	18 (9 %)	Kohonnut	193	8	22	69
15.1	19 (8 %)	Kohonnut	245	0	100	0
24.1.	22 (7 %)	Kasauma	317	26	70	4
31.1.	17 (6 %)	Kohonnut	282	100	0	0
4.2.	8 (2 %)	Kasauma	328	65	35	0
5.2.	6 (2 %)	Kasauma	364	24	76	0
6.2.	20 (6 %)	Kasauma	332	44	56	0
7.2.	19 (5 %)	Kasauma	367	59	41	0

Päivät, jolloin pääteillä tapahtui yli kaksinkertainen määrä onnettomuuksia normaalin päivän onnettomuuskeskiarvoon verrattuna, olivat yhtä lukuun ottamatta (19.11.) joko kasaumapäiviä tai kohonneen onnettomuusmäärän päiviä myös koko liikennevahinkoaineistoa (päätiät, kadut ja muut tiet) koskevassa tarkastelussa. Päivinä (7 kpl), joille liikennesäässä oli ennustettu ainakin osaksi päivää erittäin huonoa keliä, tapahtui päätieverkolla yhtä päivää lukuun ottamatta (20.11.) vähintään kaksinkertainen määrä onnettomuuksia keskiarvoon verrattuna. Kolmena kasaumapäivänä (9:stä) pääteiden onnettomuusmäärä oli alle kaksinkertainen normaaliin verrattuna.

Jouluaatonaatto (23.12.) oli päätieverkon onnettomuusrikkain päivä talvikaudella 2002–2003. Onnettomuuksia tapahtui tuolloin kolminkertainen määrä (25 kpl) päivittäiseen päätieverkon keskiarvoon verrattuna. Liikennesääen-

nuste oli tuolloin kaikkialla normaali, samoin säätila, mutta liikennemäärät joulun menoliikenteen takia normaalia suuremmat.

3.6 Henkilövahinkoihin johtaneet onnettomuudet yleisillä teillä

Yleisillä teillä loka–maaliskuussa 2002–2003 tapahtui 1 385 henkilövahinkoihin johtanutta onnettomuutta, joista 898 tapahtui talvikeliolosuhteissa (tienpinta luminen, sohjoinen tai jäinen). Keskimäärin päivittäin tapahtui kahdeksan henkilövahinkoihin johtanutta onnettomuutta, joista keskimäärin kuusi tapahtui talvisissa keliolosuhteissa. Koska onnettomuuksien kokonaislukumäärä on melko pieni ja päivittäisen satunnaisvaihtelun osuus tämän takia suuri, tarkasteltiin tilastosta ainoastaan onnettomuuksien kasaumapäiviä eli päiviä, jolloin talvikeliolosuhteissa tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärä oli yli kaksin- (kohonnut) tai kolminkertainen (korkea) päivittäiseen keskiarvoon verrattuna (taulukko 6).

Taulukko 6. Päivät, jolloin yleisillä teillä talvikeliolosuhteissa oli tapahtunut yli kaksinkertainen henkilövahinkoihin johtanut onnettomuusmäärä (vähintään 11 onnettomuutta). Lisäksi taulukossa on esitetty liikennevahinkojen määrä kyseisinä päivinä.

	Liikennevahinko-aineisto (onn.)	Kohonneet päivät – heva/talvikeli (väh. 11 onn.)
25.10.	(172)	Kohonnut (11)
01.11.	Kasauma (304)	Kohonnut (14)
09.11.	(188)	Kohonnut (15)
14.11.	(124)	Kohonnut (11)
19.11.	(180)	Kohonnut (14)
20.11.	Kasauma (292)	Kohonnut (13)
21.11.	Kohonnut (219)	Kohonnut (16)
23.11.	(133)	Kohonnut (11)
02.12.	Kohonnut (256)	Korkea (17)
09.12.	(177)	Kohonnut (12)
17.12.	(166)	Kohonnut (11)
20.12.	Kohonnut (236)	Kohonnut (15)
23.12.	Kasauma (301)	Kohonnut (12)
27.12.	(181)	Kohonnut (15)
11.01.	(130)	Kohonnut (16)
31.01.	Kohonnut (282)	Kohonnut (13)
06.02.	Kasauma (332)	Kohonnut (11)

Talvikaudella 2002–2003 vain yksi henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien kasaumapäivistä vain yksi oli korkean onnettomuusmäärän päivä.

Kaikkia liikennevahinkoja tarkasteltaessa (taulukko 5) helmikuun 7. päivä osoittautui talvikauden pahimmaksi. Tuolloinkin tapahtui kuitenkin vain seitsemän henkilövahinkoon johtanutta talvikelionnettomuutta yleisillä teillä. Seurauksiltaan vakavimmaksi päiväksi yleisillä teillä osoittautui joulukuun 2., jolloin talvikelissä tapahtuneita henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia tapahtui yli kolminkertainen määrä keskiarvoon verrattuna (17 kpl). Koko liikennevahinkoaineistoa tarkasteltaessa päivä oli kohonneen onnettomuusmäärän päivä.

Lisäksi huomion arvoista on se, että taulukon 6 yleisten teiden 17:sta kohonneen henkilövahinkoihin johtaneen onnettomuusmäärän päivästä vain neljä on kaikkien liikennevahinkojen perusteella onnettomuuksien kasaumapäiviä ja vain neljä kohonneen onnettomuusmäärän päiviä. Loput yhdeksän olivat onnettomuusmäärältään normaaleja päiviä.

3.7 Urakoitsijoiden ja liikennekeskusten keliennusteiden vastaavuus

Urakoitsijoiden ja liikennekeskusten Liikennesää-ehdotukset käsittivät kuusi seuraavaa tuntia ja ottivat huomioon kunnossapidon toimenpiteet. Maakunnittain tai alueittain tarkasteltuna huonon kelin ennusteet olivat 8–17 % ja erittäin huonon kelin ennusteet 0–2 % koko talvikauden ajasta (taulukko 7).

Liikennekeskukset antoivat Liikennesää-ehdotuksensa ohjeiden mukaan 35–60 minuuttia sen jälkeen, kun olivat saaneet urakoitsijoiden raportit. Lisäksi urakoitsijat raportoivat, mikäli sää oli yllättäen muuttunut. Maakunnittain tai alueittain tarkasteltuna urakoitsijoiden ja liikennekeskusten ehdotukset olivat samat 83–96 % ajasta. Liikennekeskusten ehdottama Liikennesää-luokka oli huonompi kuin urakoitsijoiden ehdottama 3–13 % ajasta ja parempi 2–10 % ajasta. (Taulukko 8.)

Taulukko 7. Liikennesää-ehdotusten aikajakaumat maakunnittain.

Maakunta	Ehdotuksen antaja	Keliluokan osuus ajasta (%)		
		Normaali	Huono	Erittäin huono
Uusimaa	Liikennekeskus	88	11	1
	Tieliikelaitos	87	11	1
	Kelitieto Oy	89	11	0
Varsinais-Suomi	Liikennekeskus	88	12	1
	Tieliikelaitos	91	9	0
Itä-Uusimaa	Liikennekeskus	88	11	1
	Tieliikelaitos	88	11	1
Satakunta	Liikennekeskus	88	12	1
	Tieliikelaitos	92	8	0
	Kelitieto Oy	89	10	0
Kanta-Häme	Liikennekeskus	91	8	1
	Tieliikelaitos	88	11	1
Pirkanmaa	Liikennekeskus	90	9	1
	Tieliikelaitos	90	10	0
Päijät-Häme	Liikennekeskus	90	9	1
	Tieliikelaitos	87	12	1
Kymenlaakso	Liikennekeskus	83	15	2
	Tieliikelaitos	88	11	1
Etelä-Karjala	Liikennekeskus	82	17	2
	Tieliikelaitos	88	10	1
Etelä-Savo	Liikennekeskus	82	16	2
	Tieliikelaitos	87	12	1
Pohjois-Savo	Liikennekeskus	85	15	0
	Tieliikelaitos	87	13	0
	Kelitieto Oy	86	14	–
Pohjois-Karjala	Liikennekeskus	85	15	0
	Tieliikelaitos	87	13	0
Keski-Suomi	Liikennekeskus	89	10	1
	Tieliikelaitos	86	14	0
	Kelitieto Oy	88	11	1
Etelä-Pohjanmaa	Liikennekeskus	88	11	0
	Tieliikelaitos	88	12	0
Pohjanmaa	Liikennekeskus	88	11	0
	Tieliikelaitos	85	15	0
	Kelitieto Oy	88	12	0
Keski-Pohjanmaa	Liikennekeskus	88	12	0
	Tieliikelaitos	88	12	0
Pohjois-Pohjanmaa	Liikennekeskus	82	17	1
	Tieliikelaitos	86	13	1
	Kelitieto Oy	84	15	1
Kainuu	Liikennekeskus	84	16	1
	Tieliikelaitos	86	13	1
	Kelitieto Oy	87	13	0
Lappi	Liikennekeskus	85	15	0
	Tieliikelaitos	87	13	0
	Kelitieto Oy	86	13	0

Taulukko 8. Urakoitsijoiden ja liikennekeskusten Liikennesää-ehdotusten ajalliset vastaavuudet maakunnissa, joissa kaksi päivystävää liikennekeskusta. (TII = Tieliikelaitos, Lk = liikennekeskus)

Maakunta	Urakoitsija	Liikennekeskus	Ennusteen osuus ajasta (urakoitsija % / lk %)		Ennusteen osuus ajasta, urakoitsija vs. liikennekeskus (%)		
			huono	erittäin huono	Lk parempi	Sama	Lk huonompi
Varsinais-Suomi	TII, Turku	Turku	10 / 13	0 / 2	3	90	8
		Helsinki	8 / 11	0 / 0	3	92	6
Satakunta	TII, Turku	Turku	9 / 15	1 / 1	2	90	8
		Helsinki	5 / 10	0 / 0	2	93	5
	Kelitiето	Turku	12 / 15	0 / 1	2	92	6
		Helsinki	9 / 10	0 / 0	3	93	4
Kymenlaakso	TII, Helsinki	Kouvola	11 / 17	1 / 3	2	82	10
		Tampere	12 / 13	0 / 1	4	92	4
Etelä-Karjala	TII, Helsinki	Kouvola	10 / 19	2 / 3	3	84	13
		Tampere	10 / 12	1 / 0	4	91	5
Etelä-Savo	TII, Joensuu	Kouvola	12 / 19	2 / 2	3	87	11
		Tampere	11 / 12	0 / 0	4	91	5
Pohjois-Savo	TII, Joensuu	Kuopio	13 / 15	1 / 1	2	94	4
		Tampere	13 / 14	0 / 0	3	93	4
	Kelitiето	Kuopio	12 / 15	0 / 1	4	88	8
		Tampere	15 / 14	0 / 0	6	89	5
Pohjois-Karjala	TII, Joensuu	Kuopio	13 / 17	1 / 1	2	93	5
		Tampere	12 / 14	0 / 0	3	94	4
Etelä-Pohjanmaa	TII, Turku	Vaasa	14 / 12	0 / 1	5	92	3
		Tampere	10 / 11	1 / 0	4	92	4
Pohjanmaa	TII, Turku	Vaasa	14 / 12	0 / 1	4	93	3
		Tampere	9 / 11	0 / 0	3	93	4
	Kelitiето	Vaasa	16 / 11	0 / 1	6	92	2
		Tampere	14 / 12	0 / 0	7	88	4
Keski-Pohjanmaa	TII, Oulu	Vaasa	11 / 11	0 / 0	5	90	5
		Tampere	13 / 13	1 / 0	2	96	2
Pohjois-Pohjanmaa	TII, Oulu	Oulu	12 / 16	1 / 1	2	92	6
		Tampere	16 / 19	3 / 2	3	91	6
	Kelitiето	Oulu	13 / 16	0 / 1	3	90	6
		Tampere	24 / 19	1 / 2	10	83	7
Kainuu	TII, Oulu	Oulu	13 / 15	1 / 1	2	94	4
		Tampere	13 / 17	3 / 2	2	93	5
	Kelitiето	Oulu	11 / 15	0 / 1	2	92	6
		Tampere	20 / 17	0 / 2	7	85	8
Lappi	TII, Oulu	Rovaniemi	12 / 15	0 / 0	2	94	4
		Oulu	12 / 14	0 / 0	2	93	5
		Tampere	16 / 16	2 / 1	5	92	3
	Kelitiето	Rovaniemi	13 / 15	0 / 0	3	92	5
		Oulu	12 / 14	0 / 0	3	92	5
		Tampere	19 / 16	0 / 1	9	83	8

3.8 Liikennesää-ehdotuksen ja -ennusteen vastaavuus

Liikennekeskuksen antaman Liikennesää-ehdotuksen ja Ilmatieteen laitoksen antaman Liikennesää-ennusteen maakunta- ja ennustekohtaiset yh-

tenevyydet ja eroavuudet on esitetty liitteessä 4. Tässä on tarkasteltu muutamia sellaisia päiviä, joina ehdotukset ja ennusteet ovat joko olleet täysin erilaisia tai niiden ajoitus on ollut eri.

Lokakuun 4.–5. päivänä liikennekeskukset ehdottivat huonoa keliä ainoastaan 5. päivän aamuna ja ainoastaan Etelä-Suomen rannikkoalueille. Ensimmäinen Liikennesää-ennuste huonosta kelistä annettiin 4.10. aamupäivällä. Siinä kelin ennustettiin muuttuvan huonoksi illalla ja yöllä Etelä- ja Länsi-Suomessa. Iltapäivän ennusteessa kelin ennustettiin muuttuvan vasta yöllä tai aamulla, ja sama ennuste vahvistettiin illalla. Aamuyöllä ennuste muutettiin erittäin huonoksi, mutta se palautettiin huonoksi aamulla.

Lokakuun 23. päivänä liikennekeskukset ennustivat lähes koko maahan normaalia keliä. 24. päivän ennusteet olivat aamuyötä lukuun ottamatta huonoa tai erittäin huonoa. 23. päivän aamun Liikennesää-ennusteessa kelin ennustettiin Etelä-Suomessa muuttuvan huonoksi seuraavana aamuna. Iltapäivällä näiden Etelä-Suomen seuraavan päivän ennuste muutettiin erittäin huonoksi ja ennusteeseen lisättiin maan keskiosien huonon kelin ennuste. Ennusteet pidettiin ennallaan 24. päivänä.

Lokakuun 27. ja 28. päivän Liikennesää-ennusteissa kelin sanottiin muuttuvan maan etelä- ja keskiosissa illalla tai yöllä huonoksi teiden jäätymisen takia. Liikennekeskukset ehdottivat iltoina kuitenkin normaalia keliä.

Marraskuun 17. päivänä keli oli aamulla normaali, mutta Liikennesäässä ajokelin ennustettiin muuttuvan huonoksi lähes koko Etelä-Suomessa. Illalla huonon kelin ennuste laajennettiin myös maan keskiosiin. Ennusteet vastasivat ajankohdiltaan liikennekeskusten ennusteita, mutta ne oli kohdistettu hieman laajemmalle alueelle.

Ilmatieteen laitoksen tietokannan mukaan marraskuun 18. päivänä koko maahan oli ennustettu kaikissa ennusteissa huonoa keliä, mikä ei vastannut maan eteläosissa liikennekeskusten ehdotuksia. Liikennesää-ennusteen kirjallisen version mukaan kuitenkin esimerkiksi 18. päivänä klo 15 oli annettu seuraava ennuste: "Ajokeli on aluksi paikoin huono maan itäosassa, Oulun läänissä, Etelä- ja Keski-Lapissa lumisateen vuoksi. Ajokeli muuttuu yöllä huonoksi maan länsiosissa lumi- ja räntäsateen vuoksi."

Tammikuun 19. päivän aamulla Liikennesääennusteissa ajokelin sanottiin olevan huono maan pohjoisosissa. Näin ennustivat myös liikennekeskukset. Maan länsiosissa sään ennustettiin muuttuvan huonoksi päivällä ja itäosissa illalla. Iltapäivän Liikennesäässä sään sanottiin olevan huono pohjoisosien lisäksi Pohjois-Savossa ja Pohjois-Karjalassa. Liikennekeskukset eivät olleet muuttaneet ennusteitaan.

Seuraavan aamun (20.1.) ennusteissa ajokelin sanottiin olevan huono tai muuttuvan huonoksi maan etelä- ja keskiosissa sekä Oulun läänissä. Lapissa oli normaali ajokeli. Iltapäivällä myös kelin Lapissa ennustettiin muuttuvan

huonoksi. Liikennekeskusten ennusteet vastasivat koko päivän Liikennesää-ennusteita.

Maaliskuun 9. päivän aamuna koko maassa oli normaali talvikeli niin Liikennesää-ennusteen kuin liikennekeskusten ennusteidenkin mukaan. Aamupäivän liikennesäässä kelin sanottiin olevan paikoin huono maan keski- ja kaakkoisosien maakunnissa. Iltapäivällä huono keli poistettiin maan keskiosista mutta lisättiin etelärannikolle. Yöllä tai aamulla kelin ennustettiin muuttuvan huonoksi maan pohjoisosissa. Maan kelin ennustettiin muuttuvan huonoksi länsiosissa seuraavana päivänä. Iltaennusteessa kelin sanottiin taas olevan huono myös maan keski-osissa. Maan etelä- ja keskiosissa myös liikennekeskusten ennusteet vaihtelivat päivän aikana.

Maaliskuun 10. päivän aamuna Liikennesäässä ennakoitiin sään muuttuminen huonoksi päivän aikana. Aamupäivän ennusteessa ajokelin sanottiin olevan huono tai muuttuvan huonoksi maan etelä- ja keskiosissa, mikä vastasi liikennekeskusten ennusteita. Iltapäivällä keli oli huono maan pohjois- ja itäosissa. Länsiosissa kelin ennustettiin muuttuvan yöllä paikoin huonoksi. Liikennekeskukset pitivät maan keskiosien ennusteen koko päivän normaalina. Liikennesään iltaennusteissa maan keskiosia ei mainittu.

4 TULOSTEN TARKASTELU

4.1 Ennusteet ja tapahtuneet onnettomuudet

Talvikaudella 2002–2003 täytettiin Tiehallinnon määrittelemät tavoitteelliset normaalin ja huonon kelin ennusteiden ajalliset osuudet. Sen sijaan ennustettu erittäin huonon kelin osuus (2 %) poikkesi selkeästi tavoitteeksi asetetusta noin 5 prosentin ajallisesta osuudesta.

Toisaalta tämän tavoitteen hyvyys voidaan kyseenalaistaa, sillä tavoitteeseen ei palvelun olemassa oloaikana ole päästy vielä kertaakaan. Tätä tukee myös se, että tutkimustalvena liikennekeskukset eivät olleet ennustaneet minkään maakunnan alueelle yli kahta prosenttia ajasta erittäin huonoa keliä, useassa maakunnassa ajallinen osuus oli jopa alle prosentin. Osuuksia verratessa tulee kuitenkin huomata, että näiden ennusteiden pituudet eroavat toisistaan (6 h vs. 24 h) eli liikennekeskusten lyhyemmissä ennusteissa erittäin huonon kelin osuus on luonnollisesti pienempi.

Yleisillä teillä tapahtuneiden, henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien tarkastelussa aineisto on lukumäärällisesti melko pieni, ja tämä kannattaa pitää mielessä tuloksia tarkasteltaessa.

Liikennesään erityisenä tavoitteena on varoittaa talven vaarallisimmista keleistä, jolloin onnettomuuksia tapahtuu huomattavasti keskimääräistä enemmän. Talven pahimpina kasaumapäivinä (4.2.–7.2.) oli varsin talvinen sää, lämpötila oli alhainen tai vaihteli suuresti. Tuuli oli kohtalaista ja ajoittain satoi lunta. Huonosta ajokelistä (liukkaus, lumisade ja pölyävä lumi) varoittiin osissa Etelä- Keski- ja Itä-Suomea, mutta vallinneeseen säätilaan verrattuna selkeästi liian suppeilla alueilla. Paikoin myös satoi lunta runsaasti, jolloin olisi ehkä ollut syytä varoittaa erittäin huonosta kelistä.

Liikennesää-tiedotuksen onnistumisen kannalta tärkeää on se, että huonosta kelistä pystyttäisiin varoittamaan tienkäyttäjät jo etukäteen, edellisenä iltana. Kaikki talvikauden kasaumapäivät ennakoitiin jo edellisen illan Liikennesää-ennusteessa varoittamalla huonosta kelistä yhdellä tai useammalla maan osa-alueella.

Talven ensimmäisen kasaumapäivän erittäin huono ajokeli osattiin ennakoida jo edellisen päivän ja illan liikennesää-tiedotteessa, mutta varoitus annettiin ainoastaan maan lounaisosiin, vaikka lumisadetta ja liukkautta oli myös Etelä-Suomen sisämaassa. Päivä olikin alueellinen onnettomuuksien kasaumapäivä maan keskiosissa.

Tarkasteltaessa tilannetta alueittain voidaan todeta, että lähes jokaisen kasaumapäivän aattona oli ennustettu joko huonoa tai erittäin huonoa säätä, eli onnettomuusalttiit päivät oli ennakoitu hyvin jo edellisenä päivänä. Onnet-

tomuuksien alueellisista kasaumapäivistäkin oli Uttamaata lukuun ottamatta lähes 70 prosentissa varoitettu huonosta tai erittäin huonosta kelistä.

Kaiken kaikkiaan Liikennesäässä onnistuttiin hyvin talvikautena 2002–2003. Liikennesää-luokka ennustettiin huonoksi tai erittäin huonoksi ainakin osaksi aikaa päivinä, jolloin onnettomuuksia tapahtui keskimääräistä enemmän. Ainoan poikkeuksen muodosti tiistai 23.12., jolle ennustettiin 100 % normaalia talvikeliä. Joulun menoliikenteen kohonneet liikennemäärät selittävät kuitenkin onnettomuuksien kasautumista tälle päivälle.

4.2 Liikennesää-ehdotusten ja ennusteiden vastaavuus

Tarkasteltaessa urakoitsijoiden ja liikennekeskusten antamien Liikennesää-ehdotusten ajallisia vastaavuuksia näyttäisi siltä, että maan etelä- ja keski-osissa paikalliset liikennekeskukset olivat muuttaneet urakoitsijoiden antamia ehdotuksia huonommaksi useammin kuin 24h-liikennekeskukset, joissa alueiden päivystys oli öisin ja viikonloppuisin. Pohjois-Suomen osalta näyttäisi sen sijaan siltä, että 24h-keskus oli huonontanut ehdotuksia useammin kuin paikallinen keskus.

Tarkasteltaessa ehdotusten vastaavuuksia liikennekeskuksittain näyttäisi siltä, että Kouvolan liikennekeskus on muuttanut ehdotuksia useammin kuin muut liikennekeskukset. Tarkasteltaessa tilannetta urakoitsijoiden antamien ehdotusten kannalta vaikuttaa siltä, että Tampereen liikennekeskus on muuttanut Kelitiedon antamia ehdotuksia enemmän kuin Tieliikelaitoksen kelikeskusten antamia ehdotuksia. Tämä on havaittavissa myös Pohjois-Suomen ennusteissa.

Edellä mainitut tulokset ovat kuitenkin vain suuntaa antavia. Päivystäjien haastatteluissa esille tulleiden toimintatapojen takia voidaan olettaa, että aineistossa oli jonkin verran virheitä. Ennusteita muuttaessaan päivystäjät usein keskustelivat keskenään. Mikäli keskustelun tuloksena urakoitsijan antamaa ehdotusta oli päätetty muuttaa, ei urakoitsijan muuttunutta mielipidettä useinkaan kirjattu järjestelmään.

Kelitiedon ja liikennekeskusten ehdotusten vastaavuuksien tulkitseminen on vieläkin epävarmempaa. Kelitiedon ehdotukset eivät millään urakointialueella vastanneet koko maakuntaa vaan pientä osaa siitä, joka saattoi olosuhteitaan olla hyvinkin erilainen kuin muu maakunta.

Eri liikennekeskusten antamien ennusteiden vastaavuuksien vertailua vaikeuttaa myös se, että lähes kaikilla liikennekeskuksilla oli eri aukioloajat, eli aineistojen suuruudet vaihtelevat. Lisäksi sää- ja keliolot vaihtelevat maan eri osissa ja päivystäjät eivät tulkitse normaalin talvikelin olevan samanlainen eri puolilla Suomea.

Liikennekeskusten Liikennesää-ehdotusten ja Ilmatieteen laitoksen Liikennesää-ennusteiden tarkastelu osoitti sen, ettei niitä pidä verrata ajallisesti ilman tietoa annetun Liikennesää-ennusteen sanallisesta muodosta ennustejakson 24 tunnin pituuden takia. Hyvin suuri osa ennusteiden eroista selittyi sillä, että kelin oli ennustettu muuttuvan vasta jakson loppupuolella. Osittain kelin muuttumisen ajankohtaa oli myös siirretty eteenpäin ajan kuluessa.

Tarkastelun perusteella voidaan arvioida Liikennesää-ehdotusten ja ennusteiden pääsääntöisesti vastanneen toisiaan, kun otetaan huomioon ennusteiden erilaiset aikajänteet. Toisistaan ne erosivat kuitenkin siten, että huonon kelin Liikennesää-ennusteet kattoivat usein suuremman alueen kuin Liikennekeskusten ehdotukset. Lisäksi vaikuttaisi siltä, että Ilmatieteen laitos oli luokitellut kelin herkemmin erittäin huonoksi.

Ilmatieteen laitoksen omien aineistojen vertailu osoitti aineistoissa olevan ristiriitoja: kirjallinen Liikennesää-ennuste ei aina vastannut tietokannassa ollutta numeerista tietoa maakuntaan annetusta ennusteesta. Tutkimuksessa ei kuitenkaan tarkasteltu kuin muutaman satunnaisen päivän kirjallisia ennusteita, joten ristiriitaisuuksien yleisyyttä ei voida arvioida.

4.3 Vertailua edellisten talvikausien tuloksiin

Talvikaudella 2002–2003 normaalia talvikeliä ennustettiin suunnilleen yhtä paljon kuin edellisellä talvikaudella. Huonoa keliä ennustettiin edellistä talvikautta enemmän, kun taas erittäin huonoa keliä ennustettiin edellistä talvikautta vähemmän. Toteutuneiden ennusteiden prosentuaalista osuutta tarkasteltaessa tulee kuitenkin muistaa, että talvikaudet saattavat erota paljon sää- ja keliolosuhteiltaan. (Taulukko 9.)

Taulukko 9. Liikennesää-ennusteiden ajallinen jakautuminen talvina 2002–2003 ja 2001–2002.

Osuus ajasta (%)		2002–2003	2001–2002
Liikennesää-ennuste keskimäärin koko maassa	normaali	70	69
	huono	26	22
	erittäin huono	2	4
Normaali keli samanaikaisesti koko maassa		35	39
Huono keli vähintään yhdessä maakunnassa		58	65
Erittäin huono keli vähintään yhdessä maakunnassa		8	11

Talven 2002–2003 onnettomuusmäärät (liikennevahinkotilasto) olivat hiukan edellistalvea pienemmät. Talvikauteen 2000–2001 sekä sitä edeltäviin vuosiin verrattuna onnettomuuksia oli selvästi vähemmän. Liikenneonnettomuuksien kasaumapäiviä talvikaudella 2002–2003 oli yhdeksän. Edellisinä

talvikausina kasaumapäiviä on ollut 3–11. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien kasaumapäivistä vain yksi oli korkean onnettomuusmäärän päivä, kun edellisellä talvikaudella kyseisiä päiviä oli viisi. 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.)

Edelliseen talvikauteen verrattuna talvikauden 2002–2003 kasaumapäivinä ennustettiin huomattavasti harvemmin erittäin huonoa (7 % vs. 31 %), mutta vastaavasti huomattavasti useammin huonoa talvikeliä (56 % vs. 20 %). Tulos on samansuuntainen ennusteiden kokonaisjakauman kanssa, sillä kaiken kaikkiaan talvikautena 2002–2003 ennustettiin erittäin huonoa keliä (2 %) vähemmän ja huonoa keliä (26 %) enemmän kuin talvikaudella 2001–2002 (4 % ja 22 %).

4.4 Päätelmät ja suositukset

Onnettomuuksien kasaumapäivien ennakoimisessa onnistuttiin talvikaudella 2002–2003 hyvin. Kaikki kasaumapäivät ennakoitiin varoittamalla edellisen illan ennusteessa huonosta kelistä ainakin osassa maata. Koska kasaumapäivien onnettomuuksista yli puolet (62 %) kuitenkin tapahtui huonon tai erittäin huonon kelin ennusteen vallitessa, herää kysymys, eivätkö kuljettajat saaneet tietoa huonosta kelistä vai eikö tiedotuksella ollut vaikutusta heidän käyttäytymiseensä? Toisaalta, ilman tiedotusta onnettomuuksien lukumäärä olisiko voinut olla jopa vielä suurempi. Tutkimuksessa ei selvitetty, oliko tiedotuksella vaikutusta kasaumapäivien liikennesuoritteeseen, mikä sinällään vaikuttaa onnettomuuksien määrään.

Tässä työssä tarkasteltiin niiden päivien ennusteita, jolloin onnettomuusmäärät olivat olleet korkeita. Lisäksi poikkeuksellisten onnettomuuspäivien keliä tarkasteltiin tarkasti. Jatkossa tulisi myös pyrkiä arvioimaan palvelun vaikuttavuutta esimerkiksi vertaamalla onnettomuuksien määriä huonojen kelien aikana ja annettuja Liikennesää-ennusteita näinä ajankohtina. Tällaisessa vertailussa huonon kelin ajankohdat voitaisiin selvittää maakunnittain liikennekeskusten kuuden tunnin keliennusteista, jotka melko hyvin kuvaavat vallitsevaa keliä. Tällaisessa tarkastelussa olisi lisäksi hyvä miettiä, miten liikennesuoritteet voitaisiin ottaa analyysiin mukaan.

Ennustejakson pituus (24 tuntia) vaikuttaa etenkin aamun ennusteissa olevan liian pitkä. Käytännössä aamuna ennusteissa on usein kelin kehittyminen iltaan asti, ja vasta päivän myöhemmän ennusteet kattavat koko vuorokauden. Lisäksi etenkin television katselijoita saattaa hämmentää esitetyn kartan ja puhutun ennusteen ristiriitaisuus, jos ennuste muuttuu vasta jakson

loppupuolella. Tulisikin pohtia ennustejaksojen pituuden oikeellisuutta ja ennusteiden esittämistä.

Eräs vaihtoehto voisi olla jakaa Liikennesää-ennuste kahteen osaan: lähituntien ennusteeseen, joka voisi vastata liikennekeskusten kuuden tunnin ennustetta, ja nykyistä vastaavaan 24 tunnin päähän ulottuvaan ennusteeseen. Tällöin myös palvelua arvioitaessa voitaisiin nykyistä menetelmää paremmin selvittää kelin ennakointia ja ennusteen kohdistumista onnettomuusalttiille päiville.

Vaikka Liikennesää-tiedotus tehdäänkin pääteille, on epätodennäköistä, että kuljettajat mieltävät ennusteiden kohdentuvan nimenomaan päätieverkolle. Tästä syystä Liikennesäässä tulisi pyrkiä tunnistamaan ja varoittamaan keleitä, jotka eivät ole paikallisia, vaan suurempia alueita koskevia. Tällöin on hyvin todennäköistä, että ennuste pitää paikkansa ainakin osittain myös katuverkolla ja muilla kuin pääteillä. Alkupalvesta kuljettajat eivät ole tottuneita huonoihin ajokeleihin. Tällöin huonon kelin ennusteet saattaisi olla hyvä antaa hyvin varhaisessa vaiheessa ja mahdollisimman laajalle alueelle.

Tällä hetkellä ennusteet kertovat ainoastaan huonon tai erittäin huonon kelin alkamisesta. Mikäli ennusteisiin voitaisiin yhdistää tiedot kunnossapitotoimien ajoituksesta, voitaisiin myös antaa ennusteita olosuhteiden parantumisesta. Näin voitaisiin mahdollisesti vaikuttaa ajamisen siirtymiseen paremmille keleille.

Pääsääntöisesti päivystäjillä oli sama käsitys eri kelien luokittelusta. Toisaalta rajanvetoa huonon ja erittäin huonon kelin välille saattoi olla hankalaa. Olisi hyödyllistä järjestää keskustelutilaisuuksia, jossa yhteisiä mielipiteitä vahvistetaan. Tällaisessa tilaisuudessa tulisi myös miettiä, mitä normaalilla kelillä tarkoitetaan eri maakunnissa. Tällä hetkellä se määritellään samoin koko maahan, mutta käytännössä se tulkitaan eri tavoin annettaessa ennusteita maan pohjois- ja eteläosiin.

Lisäksi nykyinen ennusteprosessi on monimutkainen ja haastattelujen perusteella myös osittain epäselvä. Koulutustilaisuudessa olisi myös hyvä käydä läpi koko prosessi, siinä käytettävät työvälineet ja välitettävät tiedot. Tällä hetkellä keliin liittyviä tietoja on Internetissä useassa eri paikassa. Nykyistä paremmin tulisi ohjeistaa näiden tietojen päivittäminen, jotta ristiriitaisten tietojen esittämiseltä välttyttäisiin.

Tutkimuksessa käytetty aluejako on sama kuin edeltävissä tutkimuksissa, ja perustuu osittain silloisten liikennekeskusten aluejakoon. Jaottelussa rannikkoseutu koostuu kahdesta osasta, joissa kelit ovat samankaltaisia mutta eivät toisaalta aina samanaikaisesti. Kesällä 2003 liikennekeskustoiminta uudistettiin ja toiminta keskitettiin neljään pisteeseen, minkä johdosta maan kaakkois- ja itäosat kuuluvat Tampereen liikennekeskuksen hallintaan. Näis-

tä syistä jatkossa maan kaakkoisosat lienee järkevä yhdistää maan keski-osiin.

Tällä hetkellä kukin organisaatio käyttää tietokannoissa maakunnista eri numerointia. Vaikka maakunnista käytännössä lähes aina puhutaankin niiden nimillä, olisi numerointi hyvä yhtenäistää, jotta väärinkäsityksiä ei syntyisi – ei niin ennusteiden tekovaiheessa kuin toimintaa jälkikäteen arvioitaessa-kaan.

Tutkimus keskittyi onnettomuusalttiiden päivien Liikennesää-ennusteisiin ja osoitti, että näiden päivien huonosta kelistä oli osattu varoittaa. Tutkimus ei kuitenkaan tuonut tietoa Liikennesää-tiedotuksen vaikuttavuudesta eli siitä, pystyttiinkö tiedotuksella vähentämään onnettomuusmääriä onnettomuusalttiina päivinä. Jatkossa tulisikin kehittää menetelmiä tiedotuksen vaikuttavuuden arvioimiseksi.

5 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.

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.4s.

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

6 LIITTEET

Liikennesään keliluokituksen kriteerit

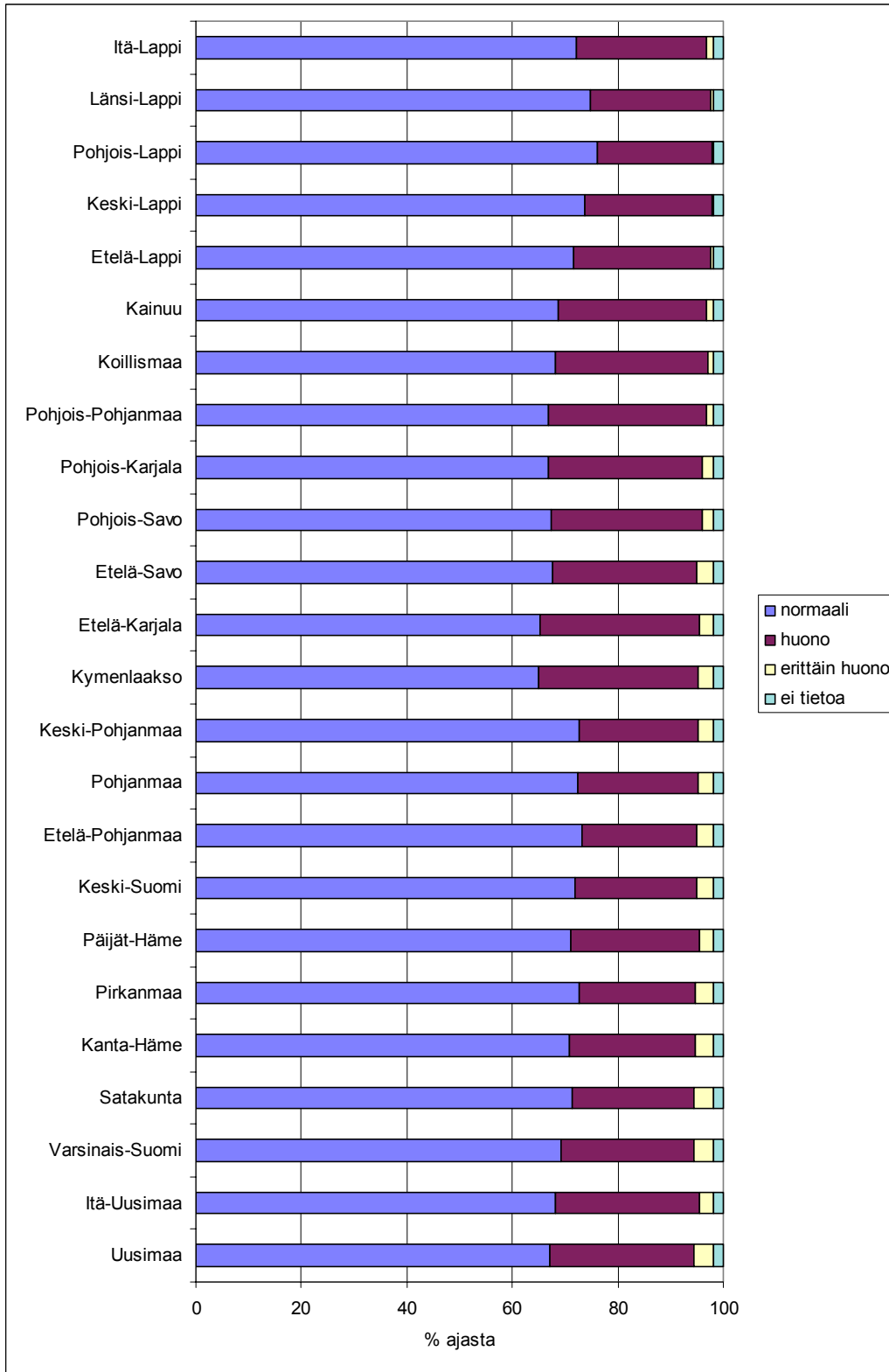
ASIA:	Normaali (talvi)keli	Huono (talvi)keli	Vaikea (talvi)keli
Kelien jaottelun tavoitteellinen osuus	- 60-70 %	- 20-30 %	-n. 5 %
Tunnusomaista tilanteelle	<ul style="list-style-type: none"> – liikenne sujuu normaaleja talvinopeuksia – ei odotettavissa huononemista 	<ul style="list-style-type: none"> – liikenteen sujuvuus heikentynyt selvästi – onnettomuusriski kohonnut – keli huononee suurella todennäköisyydellä – nopeudet laskeneet > 15 % 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 sadetta (ajoittain kohtalaista)	<ul style="list-style-type: none"> – kohtalaista jatkuvaa tai runsasta jatkuvaa lumisadetta tai poikkeuksellisen voimakkaita lumikuuroja – jäätävää sadetta paikoin 	<ul style="list-style-type: none"> – runsasta pitkään jatkuvaa lumisadetta (intensiteetti > 6mm/h vettä) – poikkeuksellisen voimakasta jäätävää sadetta suurella osalla aluetta
– tuisku (tuuli ja sade ja näkyvyys)	– vähän ajelehtivaa lunta	<ul style="list-style-type: none"> – näkyvyys selvästi heikentynyt lumituiskun vuoksi – tuiskulunta kertyy kiinoksiksi tielle 	<ul style="list-style-type: none"> – tuiskulunta kertyy koko ajan niin paljon tielle, että sitä ei ehdiä aurata pois
– näkyvyys	–	– näkyvyys monin paikoin < 100 m	– näkyvyys lähes koko alueella < 100 m (erittäin sakea sumu)
– tuuli	–	– keskituuli > 10 m/s	– keskituuli > 15 m/s
– lämpötila	–	– erittäin nopea lauhtuminen tai äkillinen pakastuminen	–
– muuta	–	–	–

ASIA:	Normaali (talvi)keli	Huono (talvi)keli	Vaikea (talvi)keli
Keliin liittyviä tekijöitä			
– tien pinnan tila	– vähintään ajourat paljaat – Pohjois-Suomessa voi normaalia keliä olla myös polanteinen tie	– tie kauttaaltaan luminen/sohjoinen – voimakasta kuuraantumista jatkuvasti (kaste-piste-ero yli 2 astetta enemmän kuin 3 tuntia eikä suolata, esim. $T < -8$ astetta)	– tiellä paksultilunta, joka haittaa ajamista – lumikinoksia – poikkeuksellisen nopean ja voimakkaan lauhtumisen aiheuttama kuuraliukkaus
– kitka	– >0.3	– <0.3	– <0.15
– musta jää	–	– erityisesti syksyllä mustan jään tilanne	– vaaralliset ja kattavat mustan jään tilanteet
– tienpinnan lämpötila	– jos tp-lämpötila $>+1.5$ astetta niin oletettavasti ei ole pinnan tilaan liittyviä ongelmia	– jos tienpinnan lämpötila on < -7 astetta niin suolalla ei voida enää pitää teiden kitka-arvoja hyvinä	–
– muuta	–	–	–
Tien kunnossapitoon liittyviä tekijöitä (tieto saadaan kelikeskuksesta)			
	– jos ennakkosuolaukset on hoidettu oikea-aikaisesti niin keli säilyy normaalina talvikelinä (Etelä- ja Väli-Suomi) – Pohjois-Suomessa ennakkosuolauksella ei niin suurta merkitystä	– silloin, kun kunnossapitokalusto on aurausta tai liukkaudentorjuntaa tekemässä niin voi kuvitella, että kelikin on huonontunut	– 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
Kelitiedotuksen vaikutusaika			
– vähintään 12 tuntia (+12 t, pelkän sääennusteen mukaan)	– painotetaan 12h ennuste	– painotetaan 12h ennuste	– kun ennustejaksoon osuu näitä vaarallisuuskriteerin täyttäviä asioita
– illalla seuraavan aamun liikenteen yli	–	–	–
– ajoitus	–	– voidaan tarvittaessa ajoittaa esim. illalla, yöllä, huomenna päivällä	– pyritään aina ajoittamaan mahdollisimman tarkasti, esim. aamuyöllä, aamupäivällä, ilta-päivällä,...

Liikennesään talvikauden 2002–2003 onnettomuuksien ja keliluokituksen tunnuslukuja (marraskuu–maaliskuu)



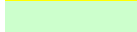


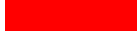


	Koko maa	Uusimaa	Rannikkoalueet	Maan keski-osat	Pohjois- ja Itä-Suomi
Onnettomuudet:					
- lukumäärä	20 025	8 140	7 374	8 912	4 599
- keskiarvo /päivä	159	45	41	49	25
- maksimi	367	150	86	132	66
- minimi	35	9	10	12	1
Tiedotettu erittäin huonoa keliä (eri päiviä)	28	8	15	15	20
Keliluokitusten osuus (% koko ajasta) tiedotetuista Liikennesää-ennusteista:					
- erittäin huono	2 %	3 %	3%	3 %	1 %
- huono	28 %	29 %	28 %	28 %	28 %
- normaali	68 %	67 %	68 %	67 %	70 %

Liikennesää-ennusteet maakunnittain talvikaudella 2002–2003



Liikennesää-ennusteen ja sitä edeltäneen Liikennesää-ehdotuksen vastaavuus kuukausittain (loka–huhtikuu)

Kuvissa käytetyt värikoodit:

	lk-ehdotus	il-ennuste
	normaali	normaali
	huono	huono
	erittäin huono	erittäin huono
	normaali	huono
	huono	erittäin huono
	normaali	erittäin huono
	huono	normaali
	erittäin huono	huono

numero ei-lihavoidulla = ehdotus omasta keskuksesta

numero **lihavoidulla** = ehdotus päivystävästä keskuksesta

Kuvissa käytetyt numerokoodit:

klo	ennuste
1 = 5	1 = normaali
2 = 9	2 = huono
3 = 15	3 = erittäin huono
3 = 18	

Maakunnat:

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
- 17 b) Koillismaa
18. Kainuu
- 19 a) Etelä-Lappi
- 19 b) Keski-Lappi
- 19 c) Pohjois-Lappi
- 19 d) Länsi-Lappi
- 19 e) Itä-Lappi

Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2002–2003 Liite 4 (3/8)
LIITTEET

Marraskuu

päivä	klo	1	3	2	4	5	6	7	13	14	15	16	8	9	10	11	12	17a	17b	18	19a	19b	19c	19d	19e
1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
6	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
7	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1
7	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
8	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
8	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
9	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
9	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
9	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
11	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
12	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
13	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
13	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
18	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1
19	2	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1
19	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
20	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
21	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
21	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
24	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	3	2	2	2	2																				

Liikennesää-tiedotuksen toteutuminen ja arviointi talvikaudella 2002–2003 Liite 4 (5/8)
LIITTEET

Tammikuu

pvm	klo	1	3	2	4	5	6	7	13	14	15	16	8	9	10	11	12	17a	17b	18	19a	19b	19c	19d	19e
1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
7	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
8	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
9	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1	1	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2
11	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2
11	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2
11	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
13	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	2	2
13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	2	2
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
14	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
14	3	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
15	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
16	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
17	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	3	3	2	2	2	2	2
18	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
19	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
19	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
20	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
20	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
21	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
22	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2
22	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
23	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
23	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2
4	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2
4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
25	3	2	2	2	2	2</																			

Huhtikuu

päivä/kuu	1	3	2	4	5	6	7	13	14	15	16	8	9	10	11	12	17a	17b	18	19a	19b	19c	19d	19e	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
27	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-340-4
TIEH 3200896