

**VALLITSEVAN SÄÄN JA LIIKENNE-  
ONNETTOMUUSRISKIN VÄLINEN  
RIIPPUVUUS**

TIE-JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
LIIKENNETOIMISTO  
KEHITTÄMISTOIMISTO OY ERG AB

TVH 741972

HELSINKI 21.7.1980

80:760/2

VALLITSEVAN SÄÄN JA LIIKENNEONNETTOMUUSRISKIN VÄLINEN  
RIIPPUVUUS



**TIEHALLINTO**

**Kirjasto**

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
LIIKENNETOIMISTO  
KEHITTÄMISTOIMISTO OY ERG AB

HELSINKI 21.7.1980



TIETILÄINEN

Kiijasto

ISBN 951-46-4647-9

## ALKULAUSE

Työn tehtävänä on ollut selvittää havaintoaineistoon perustuen niin tienpidon kuin liikenneturvallisuustyön tarpeita varten sitä, riippuuko - ja jos niin miten - liikenneonnettomuusriski Suomen yleisillä teillä säästä, tarkemmin sanoen sää-, valoisuus- ja keliolosuhteista. Suoritetun esitutkimuksen (Tie- ja vesirakennushallitus & Kehittämistoimisto Oy ERG Ab: "Vallitsevan sään ja liikenneonnettomuusriskin välinen riippuvaisuus, esitutkimus" Helsinki 1978) ja eräiden muiden samaa asiaa koskevien tutkimusten perusteella päädyttiin tutkimustapaan, jossa korostetaan erityisesti luotettavien ja yksityiskohtaisten lähtötietojen välttämättömyyttä.

Työ on tehty tie- ja vesirakennushallituksen toimesta Kehittämistoimisto Oy ERG Ab:n toimiessa pääkonsulttina tehtävissä, joita tilaaja ei tehnyt omana työnä. Tilaajan omana työnä toteutettiin mittava perus-ATK käyttäen laskentakeskuksena VTKK:ta, liikennesuoritettietojen määrittämisessä tarvittujen perustietojen selvittäminen, eräiden liikennelaskentatietojen selvittäminen, eräiden kunnossapitotietojen arviointi ja valittujen tieosien päällystetietojen selvittäminen. Lisäksi tilaaja vastasi neuvotteluista ulkopuolisten kanssa. Ollen suoraan sopimussuhteessa tilaajaan Helsingin Yliopiston tähtitieteen laitos määrittäi valoisuustiedot. Ulkopuolisista tietojen antajista erityisasemassa olivat ilmatieteen laitos ja VTKK. Pääkonsultin alikonsulttina vastasi ATK:sta Oy Elorg-Data Ab tarjouskilpailun perusteella.

Tilaajan puolesta projektin johtajana ja yhdysmiehenä toimi dipl.ins. Teuvo Puttonen TVH:n käyttöosaston liikennetoimistosta. Hänen varamiehenään osan ajasta toimi dipl.ins. Pär-Håkan Appel vuonna 1979. Työn ylivalvontaan on osallistunut tilaajan puolesta myös yli-insinööri Kirill Härkänen. Tarpeen mukaan yhdysmiesten välisiin kokouksiin osallistui eri osa-alueiden vastuuhenkilöitä. Tilaajan oman työn osuudesta vastasivat eri henkilöt seuraavasti :

- atk: tietojenkäsittelytoimistossa fil.kand. Erkki Pirttilä v. 1978, jonka jälkeen jaospäällikkö Anja Haapalahti, suorituksessa lisäksi atk-suunnittelijat Irmeli Niinivaara ja Eila Nurminen,
- liikennetiedot: tutkimustoimistossa tutkija Bo Manns ja
- kunnossapitotiedot: liikennetoimistossa dipl.ins. Pär-Håkan Appel.

Pääkonsultin puolesta projektipäällikkönä ja yhdysmiehenä toimi dipl. ins. Jorma Vakkuri, SNIL Oy ERG Ab:stä varamiehenään luonnontiet.kand. Jorma Helin, joka myös pääosin suoritti työn. Lisäksi konsultin työhön ovat osallistuneet dipl.ins. Kari Himanen, dipl.ins. Vesa Luhtala, luonnontiet. kand. Eeva Pasanen ja Marja-Leena Scott. Eri säiden aikaosuudet määritteli freelance-suhteessa Oy ERG Ab:hen ap.prof. Raino Heino. Alikonsulttina atk-tehtävissä oli Oy Elorg-Data Ab:n yhdysmiehenä toimi valt.kand. Seppo Söderberg ja työn pääosin suoritti ohjelmoija Heikki Savolainen. Sivukonsulttina toimineen tähtitieteen laitoksen yhdysmiehenä oli fil.tri Heikki Oja ja työn pääosin suorittivat Niklas Holsti ja Juhani Kyröläinen.

## TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa selvitetään vallitsevan sään ja liikenneonnettomuusriskin välistä riippuvuutta. Liikenneonnettomuusriskin mittana käytetään onnettomuusastetta - onnettomuuksien lukumäärää jaettuna liikennesuoritteella. Tutkimuskohteena ovat kaikki onnettomuudet Suomen maanteillä vuosina 1974-77.

Keskimääräinen onnettomuusaste oli em. vuosina Suomen maanteillä 118 onnettomuutta / 100 milj. ajoneuvokilometriä. Onnettomuusasteet eri sääolosuhteissa olivat: kirkaalla 108, pilvipoudalla 132, vesi- ja tihkusateella 88, lumi- ja räntäsateella 130 ja sumussa 137.

Eri valaistusolosuhteissa onnettomuusasteet olivat: päivänvalolla 97, hämärällä 222, pimeässä valaistulla tiellä 189 ja pimeässä valaisemattomalla tiellä 146.

Tienpinnan l. kelin vaikutusta onnettomuusasteeseen tutkittiin 100 - 200 km:n levyisellä rannikkovyöhykkeellä. Onnettomuusasteiksi saatiin tienpinnan ollessa paljas ja kuiva 77, paljas ja märkä 123, luminen 131, jäinen 615, iljanteinen tai sohjoinen 252. Talvikelillä onnettomuusaste oli 148 silloin, kun liukkauden torjuntaa oli suoritettu, ja 314, kun liukkautta ei ollut torjuttu.

Onnettomuusasteet ovat korkeimmillaan silloin, kun kaksi tai kolme olosuhdetekijöistä: sää, valoisuus tai keli haittaavat yhtä aikaa tiellä liikkumista. Erot saattavat olla jopa monikymmenkertaisia. Esimerkiksi pimeän aikana valaisemattomalla tiellä silloin, kun sataa vettä ja tien pinta on jäinen eikä liukkautta ole torjuttu, on onnettomuusaste 56-kertainen verrattuna olosuhteisiin päivänvalolla, kun tien pinta on paljas ja kuiva sekä sää on pilvipoutainen.

Tutkimus osoitti, millainen vaikutus liukkauden torjunnalla on liikenneonnettomuusriskin suuruuteen. Riskiä voidaan alentaa erityisesti silloin, kun huonon kelin lisäksi ajo-olosuhteisiin vaikuttavat valoisuus ja sää haittaavat näkyvyyttä. Liukkauden torjunnan merkitys on erityisen suuri lokakuun ja tammikuun välisenä aikana.

## SAMMANDRAG

I undersökningen utreds relationen mellan det rådande vädret och trafikolycksrisk. Som mått av olycksrisk används olyckskvot = olyckor per trafikarbete. Utredningen omfattar alla olyckorna på Finlands landsvägar mellan åren 1974-77.

Den genomsnittliga olyckskvoten var 118 olyckor / 100 milj. fordonskilometer mellan de ovan nämnda åren. Olyckskvoterna var i olika väderleksförhållanden: vid klar väder 108, när det var mulet men uppehållsväder 132, vid regnväder och duggregn 88, i snöfall och snöslask 130 och i dimma 137.

I olika ljusförhållanden var olyckskvoterna: vid dagsljus 97, i skymning 222, i mörker med belysning 189 och i mörker utan belysning 146.

Påverkan av väglag till olyckskvoten undersöktes på kustzonen vars bredd var 100-200 km. Olyckskvoten var 77 när vägytan var bar och torr, bar och våt 123, snöbelagd 131, isig 615, våt isbelagd eller modd 252. Under vinterföre var olyckskvoten 148 när halkbekämpningen hade utförts och 314 när halkbekämpningen inte hade utförts.

Olyckskvoterna är högsta när två eller tre av förhållandefaktorer: väder, ljus- eller väglagsförhållanden försvårar samtidigt körningen. Skillnaderna kan vara till och med flertiodubbla.

Ett exempel: Olyckskvoten är 56 gånger större i mörker på en väg utan belysning då det regnar och vägen är isig och halkbekämpningen inte har utförts jämfört med förhållanden vid dagsljus då vägytan är bar och torr och det är mulet men uppehållsväder.

Utredningen bevisar hur halkbekämpningen inverkar på trafikolycksriskens storlek. Risken kan minskas speciellt då när dåligt väglag inverkar på körningsförhållanden tillsammans med dagsljus och väderleksförhållanden vilka försämrar synligheten. Halkbekämpningen har en speciellt stor betydelse från oktober till januari.



## SUMMARY

This study has been made about the association between prevailing weather conditions and road accidents. The accident rate (the quantity of accidents divided by vehicle kilometres) is used as the measure of the road accident risk. The study covers the total amount of road accidents in Finland between the years of 1974-77.

The average road accident rate in Finland in 1974-77 was 118 accidents / 100 milj. vehicle kilometres. The accident rates divided between different weather conditions were as follows: bright weather 108, cloudy 132, rain and drizzle 88, snow and sleet 130, and fog 137.

The accident rates in different lighting conditions were: daylight 97, dusk and dawn 222, lighted road during dark 189, and unlighted road during dark 146.

The influence of the road conditions was studied on the 100-200 kilometres wide coastal zone with the following results: when the road surface was bare and dry the accident rate was 77, when bare and wet 123, snowy 131, icy 615, slippery or slushy 252. In the winter conditions when prevention of the slipperiness of the road had been performed the accident rate was 148. The corresponding accident rate when prevention of slipperiness had not been performed was 314.

At its highest the accident rate was when two or three of the above conditional factors hampered the road use. For example in the dark rainy weather on an icy unlighted road where prevention of slipperiness had not been performed the accident rate was as high as 56-fold compared with that on a cloudy day when the road surface was bare and dry.

The study showed the influence of prevention of slipperiness of the roads on the size of road accident risk. The risk can noticeably be lowered especially where visibility is affected by unfavourable weather and lighting conditions combined with poor road conditions. The prevention of slipperiness appears to be particularly important between the months of October and January.

## SISÄLLYSLUETTELO

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

SAMMANDRAG

SUMMARY

1.	TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET	1
2.	TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TOTEUTUS	1
2.1	Yleistä	1
2.2	Onnettomuusaste riskimittana	2
2.3	Onnettomuustiedot	4
2.3.1	Yleiskuvaus	4
2.3.2	Edustavuuskorjaus	4
2.3.3	Onnettomuuksien luokitus	6
2.4	Liikennesuoritetiedot	7
2.4.1	Yleistä	7
2.4.2	Kymen aineisto	8
2.4.3	Otosaineisto	9
2.4.4	Valtakunnallinen aineisto	10
2.5	Onnettomuusasteiden määrittäminen	11
3.	TULOKSET	12
3.1	Kymen aineisto	12
3.1.1	Ajan, suoritteen, onnettomuuksien ja onnettomuusasteen vaihtelu säätilan mukaan	12
3.1.2	Ajan, suoritteen, onnettomuuksien ja onnettomuusasteen vaihtelu valoisuuden mukaan	13
3.1.3	Ajan, suoritteen, onnettomuuksien ja onnettomuusasteen vaihtelu tienpinnan mukaan	14

3.2	Otosaineiston ja valtakunnallisen aineiston tulokset ja niiden vertailu	15
3.2.1	Liikennesuoritteiden ja onnettomuuksien vaihtelu valtakunnallisessa ja otosaineistossa	15
3.2.2	Kokonaisonnottomuusaste ja vuosittainen vaihtelu kunnossapitoalueittain	18
3.2.3	Onnettomuusasteen vaihtelu kunnossapitoalueittain sään ja valoisuuden mukaan	19
3.2.4	Onnettomuusasteen kuukausittainen vaihtelu	24
3.2.5	Onnettomuusasteen tiepiireittäin vaihtelu	27
3.2.6	Onnettomuusasteen vaihtelu seurausten mukaan	28
3.2.7	Onnettomuusasteen vaihtelu onnettomuustyyppien mukaan	30
3.2.8	Onnettomuusasteen vaihtelu kunnossapitoalueella A tienpinnan mukaan	34
3.2.9	Onnettomuusasteen vaihtelu liittymä- ja linjaonnettomuuksissa	38
3.2.10	Onnettomuusasteen vaihtelu kestopäilysteteillä ja muilla kuin kestopäilysteteillä	39
4.	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	40
4.1	Tutkimukselliset johtopäätökset	40
4.2	Suosituksien	42
4.2.1	Tienpitäjälle, erityisesti kunnossapitäjälle	42
4.2.2	Liikenneturvallisuustyölle	44
4.2.3	Sääpalvelutoiminnalle	44
4.2.4	Tutkimustoiminnalle	44

#### LÄHDELUETTELO

#### LIITTEET 1-7

## 1. TUTKIMUKSEN TAUSTA JA TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää havaintoaineistoon perustuen vallitsevan sään ja liikenneonnettomuusriskin välistä riippuvuutta. Selvityksen tarkoituksena on palvella liikenneturvallisuustyön, tienpidon ja erityisesti kunnossapidon tarpeita. Sään vaikutuksen lisäksi tarkastellaan valoisuus- ja tienpintablosuhteiden vaikutusta liikenneonnettomuusriskiin. Edellä mainittujen kolmen tekijän yhdysvaikutusta pyritään myös kartoittamaan.

Tutkimuksella selvitetään lisäksi, onko sää-, valoisuus- ja keliolosuhteiden sekä liikenneonnettomuusriskin välinen riippuvuus erilaista eri vuodenaikoina, eri osissa maata, eri tyyppisissä onnettomuuksissa tai vaikuttavatko em. tekijät eri tavoin onnettomuuden seurauksiin.

## 2. TUTKIMUKSEN MENETELMÄT JA TOTEUTUS

### 2.1 Yleistä

Vallitsevan sään ja liikenneonnettomuusriskin välistä riippuvuutta selvitetään tässä tutkimuksessa vertailemalla eri olosuhteiden liikenneonnettomuusriskejä toisiinsa. Seuraavassa kohdassa selvitetään lähemmin liikenneonnettomuusriskin käsitettä ja sisältöä.

Liikenneonnettomuusriskien vertailua varten muodostettiin kaksi havaintoaineistoa: valtakunnallinen aineisto ja otosaineisto. Lisäksi lähinnä kelin ja sään riippuvuuden selvittämiseksi oli käytössä kolmas ns. Kymen aineisto.

Valtakunnallinen aineisto käsittää kaikki Suomen maantieverkolla tapahtuneet liikenneonnettomuudet vuosina 1974-77 ja myös vastaavan liikennesuoritteen. Otosaineisto on nimensä mukaisesti otos maantieverkosta ja tarkastelu kohdistuu vain pieneen

osaan liikenneonnettomuuksia ja vastaavia liikennesuoritteita. Otoksen poimimistapaa yms. käsitellään yksityiskohtaisemmin myöhemmin.

Otosaineistossa pystytään vallitseva säätila ja liikennesuorite yhdistämään toisiinsa todellisiin havaintoihin perustuen. Otokseen saadaan kuitenkin niin vähän onnettomuuksia, että tilastollinen luotettavuus jää heikoksi vähänkin useampiluokkaisissa ristiintaulukoinneissa. Tätä puutetta pyritään korvaamaan valtakunnallisella aineistolla, jossa on kylläkin riittävästi onnettomuuksia, mutta sään ja liikennesuoritteen yhdistäminen on suoritettu laskennallisesti reunajakaumiin perustuen.

Näiden kahden aineiston tuloksia vertailemalla toivotaan päästävän luotettavaan lopputulokseen.

## 2.2 Onnettomuusaste riskimittana

Liikenneturvallisuuden mittaamiseen käytetään usein erilaisia riskimittoja; sanalla riski halutaan tällöin viitata siihen, että jollakulla on mahdollisuus joutua liikenneonnettomuuteen tietyllä todennäköisyydellä. Riskimitta on suure, joka saadaan kun onnettomuuksien lukumäärä suhteutetaan onnettomuuksille alttiinaolon määrään eli riskistöön. Alttiinaoloa mitataan esim. liikennesuoritteella tai liikenteessäoloajalla.

Tässä tutkimuksessa käytetään liikenneonnettomuusriskin mittaamiseen onnettomuusastetta eli liikenneonnettomuuksien lukumäärää jaettuna liikennesuoritteella. Liittymäonnettomuuksien riskistönä käytetään liittymään tulevien liikennevirtojen summaa jaettuna liittymään tulevien teiden lukumäärällä, josta on vähennetty yksi. Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden riskistönä on käytetty moottoriajoneuvosuoritetta.

Kaavojen muodossa edellä sanottu voidaan esittää:

$$\text{onnettomuusaste} = \frac{\text{onnettomuuksien lkm}}{\text{liikennesuorite}}$$

$$\text{liittymäriski} = \frac{\text{onnettomuuksien lkm}}{\frac{\text{liittymään tulevien liikennevirtojen liikennemäärien summa}}{\text{liittymään tulevien teiden lkm} - 1}}$$

Matemaattisena mallina onnettomuusprosessille pidetään Poisson-prosessia. Tällöin todennäköisyys sille, että henkilö ajettuaan  $M$  kilometriä on joutunut täsmälleen  $k$ :hon liikenneonnettomuuteen, on:

$$P_k(M) = \frac{e^{-aM} \cdot (aM)^k}{k!},$$

missä  $a$  on onnettomuusaste ko. henkilölle (ns. prosessin parametri). Poisson prosessin yhteenlaskuominaisuuden vuoksi voidaan yksilöllisestä onnettomuuksien tarkastelusta siirtyä kollektiiviseen tarkasteluun. Seuraava esimerkki valaissee asiaa.

Vuosina 1974-77 onnettomuusaste Suomen maanteillä oli 118 onnettomuutta/ $10^8$  ajokilometriä. Haluamme tietää, millä todennäköisyydellä "keskiarvohenkilö" ajettuaan 100 000 km ei ole joutunut yhteenkään onnettomuuteen. Koska osallisia moottoriajoneuvoja on 1,49 kertaa enemmän kuin onnettomuuksia, saadaan "onnettomuuteenjoutumisasteeksi"  $1,49 \cdot 118 = 176$  ja kysytyksi todennäköisyydeksi

$$p_0(0,001) = \frac{e^{-176 \cdot 0,001} \cdot (176 \cdot 0,001)^0}{0!} \approx 0,84$$

eli todennäköisyys sille, että ko. henkilö on ollut ainakin yhdessä onnettomuudessa on 0,16.

Poisson prosessin yksi miellyttävä piirre on, että mikäli  $M$  on 1, niin parametrin  $a$  (tässä tapauksessa onnettomuusasteen) arvo yhdistyy prosessin odotusarvoon. Toisin sanoen onnettomuusasteiden vertailu palautuu vastaavien odotusarvojen vertailuun.

Tarkemmin onnettomuusprosessin matemaattista perustaa ovat käsitelleet mm. Cameron /1/, Kulmala, Salusjärvi /10/ ja Nilsson /18/.

Tärkeintä onnettomuusasteen määrittelyssä on huomata, ettei onnettomuusaste suoraan ole mikään matemaattinen todennäköisyys, mutta on kylläkin läheisessä yhteydessä odotusarvon käsitteeseen.

Jatkossa tulemme puhumaan lähes yksinomaan onnettomuusasteesta liikenneonnettomuusriskin mittana. Onnettomuusasteluvut voidaan silloin käsittää onnettomuuksien lukumäärän odotusarvona tiettyä suoriteyksikköä kohden. Onnettomuusasteet ovat parametrin a estimaatteja.

## 2.3 Onnettomuustiedot

### 2.3.1 Yleiskuvaus

Tutkimuksessa käytetyt liikenneonnettomuustiedot saatiin TVH:n onnettomuusrekisteristä. Tiedoston muokkaustyön suoritti TVH:n tietojenkäsittelytoimisto. Onnettomuusrekisterin tiedot perustuvat poliisin tienpitäjälle lähettämiin tieliikennevahinkoilmoituksiin. Rekisteri ei siis sisällä tietoja niistä onnettomuuksista, jotka eivät ole tulleet poliisin tietoon, eikä sellaisista onnettomuuksista, jotka ovat tulleet kylläkin poliisin tietoon, mutta joista poliisi ei kuitenkaan ole ilmoittanut tienpitäjälle.

### 2.3.2 Edustavuuskorjaus

Onnettomuusrekisterin heikon edustavuuden ja peittävyden vuoksi päädyttiin ratkaisuun, jossa rekisterin onnettomuustiedostoa laajennettiin.

Liikenneonnettomuustilastojen edustavuutta ovat haastattelemalla tutkineet Saresma /19/ Tampereen seudulla 1969-71 ja Kallberg /6/ koko maassa 1971-74. Koska Kallberg ei ollut tutkimuksessaan käsitellyt yleisten teiden onnettomuuksien edustavuutta sillä tarkkuudella kuin tämän tutkimuksen kannalta oli tarpeellista, pyydettiin lupa Kallbergin aineiston jatkokäsittelyyn. TVH:n tietojenkäsittelytoimisto tuotti aineistosta korjauskeruimet, joita verrattiin Saresman tutkimuksessaan esittämiin

korjauskertoimiin. Tämän vertailun pohjalta laadittiin lopulliset korjauskertoimet, joilla onnettomuustiedosto laajennettiin käsittämään "kaikki" onnettomuudet. Tällä tavoin saatiin alkuperäisistä 31 889 Suomen maanteillä vuosina 1974-77 sattuneesta liikenneonnettomuudesta 70 156 liikenneonnettomuutta.

Taulukossa 1 esitetään korjauskertoimet säätilan ja valaistusolosuhteiden mukaan. Näiden peruskorjauskertoimien tasoa muunnettiin lisäksi tienpinnan suhteen sekä seuraavien onnettomuustyyppiä ja seurauksia kuvaavien tekijöiden suhteen:

- raskas ajoneuvo osallisena (kerr. 1,7)
- raskas ajoneuvo ei-osallisena (kerr. 2,3)
  - yksittäisonnettomuus (rask.kerr. 2,2 ja ei-rask.kerr. 3,9)
  - yhteenajo-onnettomuus (rask.kerr. 1,6 ja ei-rask.kerr. 1,9)
  - jalankulkija- tai polkupyöräonnettomuus (rask.kerr. 1,5 ja ei-rask.kerr. 1,5)
  - eläinonnettomuus (rask.kerr. 1,0 ja ei-rask.kerr. 2,2)
- kuolemaan johtaneet onnettomuudet (kerr. 1,0)
- vammoihin johtaneet onnettomuudet (kerr. 1,3)
- omaisuusvahinkoihin johtaneet onnettomuudet (kerr. 1,9)
- linjaonnettomuudet (kerr. 2,4)
- liittymäonnettomuudet (kerr. 1,9)

TAULUKKO 1. TVH:n onnettomuusrekisterin tietojen laajennuksessa näytetyt edustavuuskertoimet

Vallitseva säätila	Valoitusolosuhteet				Yht.
	Päivänvalo	Hämärä	Pimeä		
			Valaistu	Ei-valaistu	
Kirkas	2,2	1,9	1,8	1,8	2,1
Pilvipouta	2,2	1,9	1,8	1,8	2,1
Vesisade	1,8	2,7	1,8	3,2	2,2
Lumisade	3,9	3,3	1,6	2,4	3,2
Sumu	2,0	2,1	2,0	2,1	2,1
Yht.	2,3	2,3	1,8	2,1	2,2



Edustavuuskertoimet ovat tietointulemisprosentin käänteislukuja. Esimerkiksi luku 2,0 kertoo, että 50 % ko. luokan onnettomuuksista oletetaan tulleen onnettomuusrekisteriin.

### 2.3.3 Onnettomuuksien luokitus

Onnettomuusaineisto käsittää kaikki TVH:n tierekisterissä olevat Suomen maanteillä tapahtuneet liikenneonnettomuudet vuosina 1974-77. Onnettomuustiedostosta muodostettiin taulukoita seuraavan luokituksen mukaan:

#### I luokka (uloin)

- kunnossapitoalueet A, B, C ja koko maa, aluejako esitetään liitteen 1 kartassa

#### II luokka

- onnettomuustyyppi
  - osallisten joukossa raskas ajoneuvo
  - osallisten joukossa ei-raskaita ajoneuvoja
 kummassakin seuraavat alaluokat:
  - yksittäisonnettomuus
  - yhteenajo
  - osallisten joukossa kevyen liikenteen osapuoli
  - eläinonnettomuus
- onnettomuuden seuraukset
  - kuolemaan johtanut onnettomuus
  - vammoihin johtanut onnettomuus
  - omaisuusvahinkoihin johtanut onnettomuus
- onnettomuuden tapahtumispaikka
  - linjaonnettomuus
  - liittymäonnettomuus
- tienpäällyste onnettomuuspaikalla
  - kestopäällyste
  - muu kuin kestopäällyste
- nopeusrajoitus onnettomuuspaikalla
  - $\leq 60$  km/h
  - 61 km/h - 80 km/h
  - 81 km/h - 100 km/h
  - 101 km/h - 120 km/h

- onnettomuuskuukausi
  - kaikki kuukaudet erikseen, huhti- ja lokakuu puoli-kuukausittain
- onnettomuusvuosi
  - vuodet 1974-77 kukin erikseen
- tie- ja vesirakennuspiiri, jonka alueella onnettomuus sattui
  - kaikki 13 tiepiiriä kukin erikseen, piirijako esitetään liitteen 1 kartassa

### III luokka

- valoisuusolosuhteet
  - päivänvalo, hämärä, pimeä tie valaistu, pimeä tie ei-valaistu ja yhteensä

### IV luokka

- sääolosuhteet
  - kirkas, pilvipouta, vesisade, lumisade, sumu ja yhteensä

### V luokka

- tienpinta, keli
  - paljas kuiva, paljas märkä, luminen liukkautta torjuttu/ei-torjuttu, jäinen liukkautta torjuttu/ei-torjuttu, iljanteinen tai sohjoinen liukkautta torjuttu/ei-torjuttu ja yhteensä

Esimerkiksi yksi taulukko on kunnossapitoalueen B raskaiden ajoneuvojen eläinonnettomuudet valoisuus-, sää- ja kelitekijän mukaan ristiintaulukoituna.

## 2.4 Liikennesuoritetiedot

### 2.4.1 Yleistä

Liikennesuoritetietojen muodostamisessa noudatettiin kahta eri tapaa. Koko maantieverkkoa koskien saatiin liikennesuoritteet TVH:n tierekisteristä, johon sisältyvät valtakunnallisiin liikenne- ja tarkkailulaskentoihin perustuvat liikennemääräarviot kultakin

tieosalta. Toisessa tapauksessa liikennemäärätiedot perustuvat koneellisen liikennelaskennan tuloksiin. Konelaskennan avulla on mahdollisuus saada päivittäin ja tunnettain tarkat liikennemäärätiedot. Näiden kahden tavah tärkein ero on siinä, että tierekisterin tiedot perustuvat osaksi arviointiin, kun taas konelaskennan tiedot tarkkoihin havaintoihin, joskin konehäiriöt yms. ovat mahdollisia.

#### 2.4.2 Kymen aineisto

Tutkimuksessa hyödynnettiin Kymen läänin tieosakohtaisen onnettomuustutkimuksen /11/ tuloksia. Edellä mainitun tutkimuksen osana suoritettiin vuosina 1974-75 kelin ja sään seuranta kahdella tieosuudella: valtatie 6; Tornionmäen risteys-Utti-Kai-piainen vuonna 1975 ja valtatie 15; Heparon risteys-Tuohikotti vuosina 1974-75. Osuuksien yhteispituus on n. 50 km. Koska säähavainnot olivat jonkin verran ylimalkaisia ja jopa keskenään ristiriitaisia (kolme havaintopistettä), päädyttiin käyttämään tieosuuksien välittömässä läheisyydessä sijaitsevan Utin lentosääaseman säätietoja. Kyseisillä tieosuuksilla oli myös koneelliset liikennelaskentapistet. Liikennemäärätiedot saatiin molempiin suuntiin päivittäin ja tunneittain.

Suoritettiedosto muodostettiin seuraavasti: kunkin päivän kunkin tunnin liikennemäärätieto yhdistettiin ko. ajankohdan sää- ja kelihavaintoon. Mikäli sää tai keli vaihtui kesken tunnin, suoritettiin liikennemäärän jakaminen vastaaviin prosenttiosuuksiin. Suoritteen jakautuminen sää- ja keliluokkiin perustuu siten todellisiin havaintoihin, ei arvioihin. Tunnin sääosuudet kirjattiin 10 %:n tarkkuudella.

Saatu liikennemäärä-, sää- ja kelitiedosto tallennettiin optiselle laskunauhalle (OCR) atk-käsittelyä varten. Atk-käsittelyssä mukaan liitettiin vielä valoisuustieto Kouvolan sijainnin mukaisesti. Päivänvalo, hämärä ja pimeä on ymmärretty tähtitieteellisen määritelmän mukaisesti eli pimeyden kesto aika tarkoittaa sitä aikaa, jonka aurinko viipyy yli 6° horisontin alapuolella ja hämärä tarkoittaa sitä, että aurinko on horisontin alapuolella, mutta kuitenkin vähemmän kuin 6°. Tunnin valoisuus

osuudet on ilmaistu %:n tarkkuudella. Liikenteen koostumuksesta ei ollut käytettävissä tietoja.

### 2.4.3 Otosaineisto

Tutkimuksessa tarkastellaan sellaisia tieosia, joilla oli vuosina 1974-77 koneellinen liikennelaskentapiste ja joiden läheisyydessä sijaitsi sellainen säähavaintoasema, jonka säähavaintojen voitiin olettaa vastaavan todellisia sääolosuhteita ko. tieosalla. Tarkastelun kohteena olivat näillä tieosilla sattuneet liikenneonnettomuudet, tieosien liikennesuoritteet ja onnettomuusasteet. Otos poimittiin systemaattisen otannan menetelmällä otosperusjoukon ollessa kaikki ko. tieosien tieosaviikot vuosina 1974-77.

Otoksen koko oli 506 tieosaviikkoa perusjoukon 7 488:sta tieosaviikosta. Mukaan otokseen tuli kaikkiaan 50 eri tieosaa. Tarkastellut tieosat on merkitty liitteenä 1 olevaan karttaan. Harkiten on mukaan otettu 6 tieosavuotta Helsingin seudulta vuonna 1977. Tämä merkitsee sitä, että otosaineisto painottuu vahvasti kunnossapitoalueelle A, Uudenmaan tiepiiriin ja vuoteen 1977. Näiden 6 tieosavuoden liikennesuorite on n. 80 % koko otoksen suoritteesta.

Tarkastellut tieosaviikot jakautuivat seuraavasti:

Kunnossapitoalue	Vuosi 1974	1975	1976	1977	Yht.
A	10	15	23	328	376
B	12	20	24	29	85
C	8	11	9	17	45
Koko maa	30	46	56	374	506

Kuukausittainen jakauma oli tasainen.

Liikennemäärätiedot yhdistettiin säätietoihin samalla tavoin kuin Kymen aineistossakin. Säätietoina käytettiin tieosaa lähinnä olevan säähavaintoaseman tekemiä havaintoja. Kaikkiaan tarkastelussa oli mukana 21 säähavaintoasemaa. Valaistustieto liitettiin mukaan samoin kuin Kymen aineistossakin. Havaintopisteitä oli 21 kpl.

Kelitiedot saatiin mukaan käyttäen hyväksi atk-tekniikkaa. Ky-  
men aineistosta laskettiin kuukausittaiset keskiarvot kunkin ke-  
lin prosenttiosuudelle kussakin säässä. Suoritteiden kelijakau-  
mat perustuvat siis vahvoin oletuksiin, joten kelien suorite-  
jakaumiin ja onnettomuusasteisiin eri tienpintaluokissa tulee  
suhtautua varauksella.

Tarkastelluista tieosista oli käytössä päällystystiedot ja kiin-  
teästi valaistun tienosan pituus. Sen sijaan tietoja liikenteen  
koostumuksesta tai tieosan nopeusrajoituksista ei ollut.

#### 2.4.4 Valtakunnallinen aineisto

Koko Suomen maantieverkkoa koskevassa onnettomuusastetarkaste-  
lussa käytettiin liikennemäärätietoina TVH:n tierekisterissä  
olevia tieosakohtaisia liikennemääräarvioita. Tierekisterin tiedois-  
ta oli myös mahdollista erotella raskaat ajoneuvot (kuorma- ja  
linja-autot) ja ei-raskaat ajoneuvot (henkilö- ja pakettiautot).  
Tierekisterin tiedoista muodostettiin viikoittainen ja tunneit-  
tainen suoritetedosto vuosille 1974-77. TVH:n talousosaston  
tutkimustoimisto tuotti tarvittavat tunti- ja viikkovaihtelu-  
kertoimet. Suoritteet luokiteltiin raskaisiin ja ei-raskaisiin  
sekä kiinteästi valaistuilla ja ei-valaistuilla tieosilla tapah-  
tuneisiin suoritteisiin.

Helsingin, Jyväskylän, Oulun ja Ivalon lentosääasemien osalta  
laskettiin ajan jakautuminen eri sääluokkiin vuosina 1974-77.  
Tällä tavoin saatiin keskiarvotiedosto eri säiden aikaosuuk-  
sille tunneittain ja kuukausittain. Tästä aineistosta muodostet-  
tiin kunnossapitoalueittaiset ja koko maan säätiedostot painote-  
tun keskiarvon periaatteella.

Sää- ja liikennemäärätiedot yhdistettiin toisiinsa kuukausi- ja  
tuntitasolla. Näin saadut suoritejakautumat ovat likimääräisiä  
arvioita, jotka perustuvat oletukseen, ettei vallitseva sää vai-  
kuta liikennemääriin.

Keli- ja valoisuustietojen liittäminen tapahtui kuten otosaineistossakin.

## 2.5 Onnettomuusasteiden määrittäminen

Onnettomuusasteet määrittiin periaatteessa samalla tavoin sekä otos- että valtakunnallisessa aineistossa. Onnettomuus- ja suoritematriisin vastinakiot jaettiin keskenään, jolloin saatu osamäärä on suoraan onnettomuusaste ko. luokassa. Onnettomuusmatriisina käytettiin edustavuuskorjauskertoimilla laajennettua TVH:n onnettomuustiedostoa vuosina 1974-77 Suomen maanteillä tapahtuneista liikenneonnettomuuksista.

Valtakunnallisesta aineistosta saadut onnettomuusasteet ovat absoluuttisesti oikeita arvoja edellyttäen tietenkin, että suoritetiedot ja korjauskertoimet ovat oikeita sekä noudatettu sää-, valoisuus- ja keliluokitus yhdenmukaisia suoritteiden ja onnettomuuksien osalta.






Otosaineistosta saadaan tietoa vain onnettomuusasteen suhteellisesta vaihtelusta eri tekijöiden mukaan.

## 3. TULOKSET

3.1 Kymen aineisto

## 3.1.1 Ajan, suoritteen, onnettomuuksien ja onnettomuusasteen vaihtelu säätilan mukaan

TAULUKKO 2. Kymen aineiston prosentuaaliset aika-, suorite- ja onnettomuusosuudet eri sääolosuhteissa sekä vastaavat absoluuttiset ja suhteelliset onnettomuusasteet.

%	Vallitseva säätila					
	Kirkas	Pilvipouta	Vesisade	Lumisade	Sumu	Yht.
						$\Sigma$
Aika	29.9	45.5	10.0	10.3	4.8	100.0
Suorite	31.3	45.7	9.5	9.6	3.9	100.0
Tilastoidut onnettomuudet	85.7		5.7	8.6	-	100.0
Abs.onnett.aste (onn./10 <sup>8</sup> ajon.km)	104.1		58.7	128.0	-	98.0
Suht.onnett.aste (onn.aste/keskim. onnett.aste)	1.06		0.60	1.31	-	1.00

Taulukosta 2 nähdään, että ajan ja suoritteiden %-osuuksien välillä on vain pieniä eroja. Kirkkaalla ja pilvipoudalla suoritetta on vähän enemmän kuin näiden säiden aikaosuus edellyttäisi. Vastaavasti vesi- ja lumisateella sekä sumussa suoritetta on hivenen vähemmän kuin aikaosuutta. Sumun suoritteiden pienempi selittyy sillä, että sumua esiintyy eniten silloin kun suoritetta on vähiten.

Onnettomuuksia sattui ko. tieosilla tarkkailuajanjaksona 35 kappaletta. Kirkkaan ja pilvipoudan yhteenlaskettujen onnettomuuksien osuus on selvästi suurempi kuin vastaavan ajan ja suoritteiden osuus. Vesisateella onnettomuuksien osuus (2 kpl) on sel-

västi pienempi ja lumisateella (3 kpl) jonkin verran pienempi kuin vastaavat aika- ja suoriteosuudet. Sumussa ei ole sattunut yhtään onnettomuutta.

Vaikka onnettomuuksien pienen lukumäärän vuoksi on varottava tekemästä liian pitkälle meneviä johtopäätöksiä, taulukossa 2 esitetään myös absoluuttiset ja suhteelliset onnettomuusasteet. Onnettomuusasteiden laskemiseksi onnettomuusluvut on laajennettu samalla tavoin kuin kohdassa 2.3.2. Huomiota jo tässä pienessä aineistossa herättää vesisateen matala onnettomuusaste.

### 3.1.2 Ajan, suoritteen, onnettomuuksien ja onnettomuusasteen vaihtelu valoisuusolosuhteiden mukaan

TAULUKKO 3. Kymen aineiston prosentuaaliset aika-, suorite- ja onnettomuusosuudet eri valoisuusolosuhteissa sekä vastaavat absoluuttiset ja suhteelliset onnettomuusasteet.

%	Valoisuusolosuhteet			
	Päivänvalo	Hämärä	Pimeä	Yht.
Aika	52.3	7.8	39.9	100.0
Suorite	68.4	7.0	24.6	100.0
Onnettomuudet	34.3	14.3	51.4	100.0
Abs.onnett.aste (onn./10 <sup>8</sup> ajon.km)	51.3	209.1	186.5	98.0
Suht.onnett.aste (onn.aste/keskim. onn.aste)	0.52	2.13	1.90	1.00

Taulukossa 3 ajan ja suoritteen %-osuuksien välillä on suuria eroja. Valtaosa suoritteesta ajetaan päivänvalossa ja syntynyt ero kompensoituu pimeällä. Hämärän aika- ja suoriteosuudet ovat lähellä toisiaan.



Onnettomuuksien (35 kpl) osuudet eri valoisuusolosuhteissa poikkeavat erittäin selvästi aika- ja suoritejakaumista. Enemmän kuin puolet onnettomuuksista tapahtui pimeällä. Hämärällä sattuu kaksi kertaa enemmän onnettomuuksia kuin mitä hämärän aika- tai suoriteosuus edellyttäisi.

Selvät erot prosenttijakaumissa heijastuvat onnettomuusasteissa. Hämärän onnettomuusaste on noin kaksinkertainen keskimääräiseen ja noin nelinkertainen päivänvalon onnettomuusasteeseen verrattuna. Tulosten luotettavuuteen pätee, mitä edellisessä kohdassa jo sanottiin.

### 3.1.3 Ajan, suoritteen, onnettomuuksien ja onnettomuusasteen vaihtelu tienpinnan mukaan

TAULUKKO 4. Kymen aineiston prosentuaaliset aika-, suorite- ja onnettomuusosuudet eri tienpinta-olosuhteissa sekä vastaavat absoluuttiset ja suhteelliset onnettomuusasteet.

%	Tienpinta, keli								Yht.
	Paljas kuiva	Paljas märkä	Luminen lito <sup>1)</sup>	Luminen ei-lito	Jäinen lito	Jäinen ei-lito	Ilj. sohj. lito	Ilj. sohj. ei-lito	
Aika	64,3	21,8	0,7	7,9	1,3	2,1	0,5	1,4	100,0
Suorite	63,9	22,9	0,9	6,1	1,6	2,8	0,6	1,2	100,0
Onnettomuudet	60,0	8,6	2,9		28,6		-		100,0
Abs.onn.aste (onn./10 <sup>8</sup> ajon.km)	69,9	45,64	83,1		1023,0		-		98,0
Suht.onn.aste (onn.aste/keskim. onn.aste)	0,71	0,47	0,85		10,4		-		1,00

1) lito = liukkaita torjuttu

Taulukossa 4 ajan ja suoritteen %-osuuksien välillä on vain vähäisiä eroja. Näyttäisi siis siltä, että vallitseva keli ei vaikuta liikennesuoritteisiin. Hivenen eroa on lumisella tien-

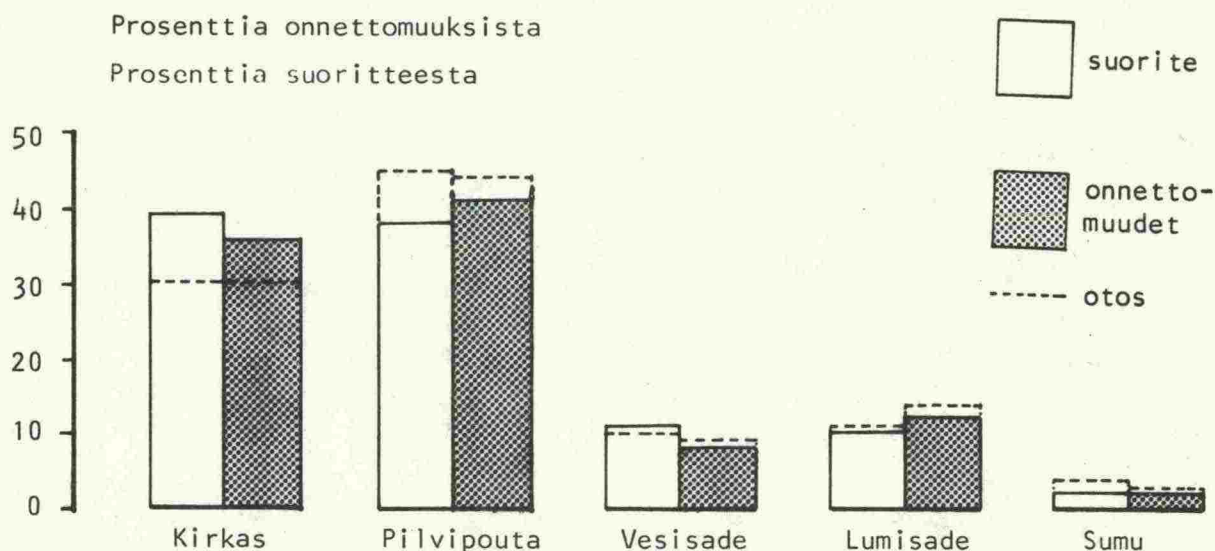
pinnalla, jolloin suoritteiden osuus on pienempi kuin aikaosuus, mikä on yhtäpitävää lumisateen osuuksien kanssa.

Onnettomuuksien (35 kpl) osuudet eri tienpintaluokissa poikkeavat erittäin selvästi aika- ja suoritejakaumista. Kaikista onnettomuuksista 60 % (21 kpl) on tapahtunut paljaalla ja kuivalla tienpinnalla. Muilla keleillä %-osuudet kääntyvät päinvastaisiksi.

Onnettomuusasteista erottuu erittäin korkeaksi jäisen tienpinnan onnettomuusaste, joka on yli 10-kertainen keskimääräiseen ja yli 14-kertainen paljaan ja kuivan tienpinnan onnettomuusasteeseen verrattuna. Paljaan, märän ja lumisen tienpinnan onnettomuusasteiden tilastollinen pohja on hyvin heikko, vain 3 ja 1 onnettomuutta ko. luokissa.

### 3.2 Otosaineiston ja valtakunnallisen aineiston tulokset ja niiden vertailu

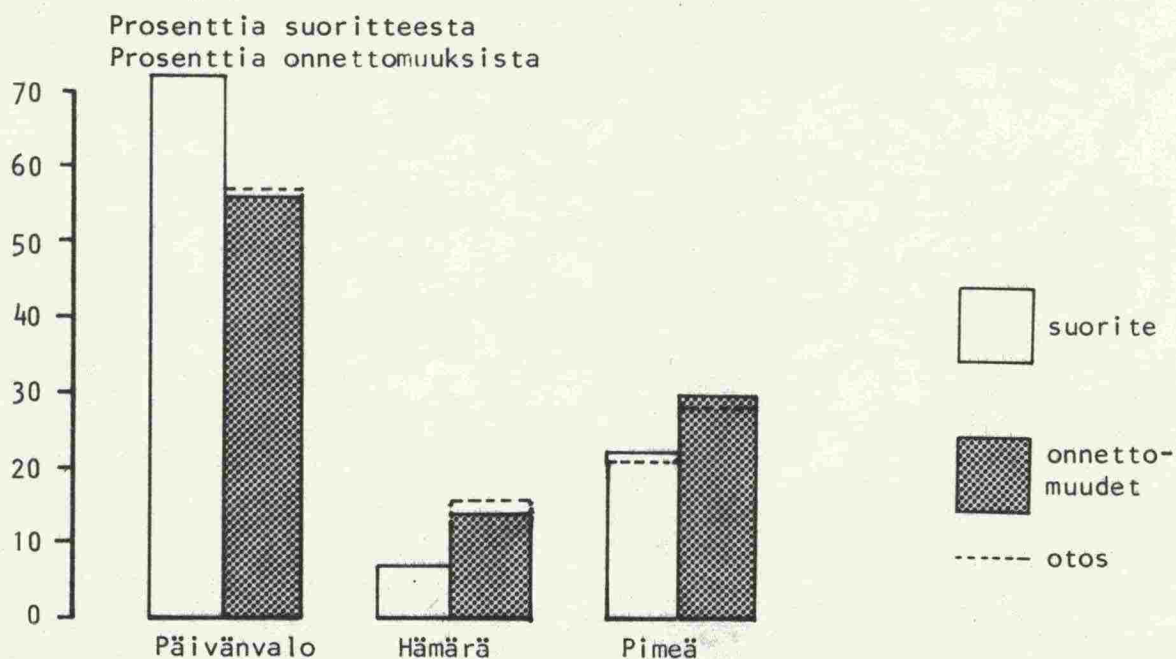
#### 3.2.1 Liikennesuoritteiden ja onnettomuuksien vaihtelu valtakunnallisessa ja otosaineistossa



KUVA 1. Prosentuaaliset suorite- ja onnettomuusosuudet eri sääolosuhteissa valtakunnallisessa ja otosaineistossa kunnossapitoalueella A v. 1974-77.

Kuvasta 1 havaitaan, että erot valtakunnallisen ja otosaineiston välillä ovat lähinnä luokissa kirkas ja pilvipouta. Tämä ero näkyy suurinpiirtein samanlaisena sekä liikennesuoritteissa että onnettomuuksissa. Myös sumuajan suoritteiden ja onnettomuuksien osuus otosaineistossa on suurempi kuin valtakunnallisessa aineistossa.

Vertailtaessa liikennesuoritteiden ja onnettomuuksien osuuksia toisiinsa kirkkaalla ja pilvipoudalla niin otosaineistossa eroa ei juuri ole. Valtakunnallisessa onnettomuuksien osuus kirkkaalla on vähän pienempi kuin suoritteiden osuus ja pilvipoudalla päinvastoin. Erot ovat kuitenkin melko vähäisiä. Vesisateella onnettomuuksien osuus on pienempi ja lumisateella suurempi kuin suoritteiden osuus sekä valtakunnallisessa että otosaineistossa. Sumuajan osuudet ovat likimain samat molemmissa aineistoissa.



KUVA 2. Prosentuaaliset suorite- ja onnettomuusosuudet eri valaistusolosuhteissa valtakunnallisessa ja otosaineistossa kunnossapitoalueella A v. 1974-77.

Kuvasta 2 nähdään, että liikennesuoritteiden osuudet eri valaistusluokissa ovat melkein täsmälleen samat sekä valtakunnallisessa että otosaineistossa. Onnettomuuksien osuudet eri valaistusluokissa ovat likimain samat sekä valtakunnallisessa että otosaineistossa. Otosaineistossa on onnettomuuksia vähän enemmän

hämärällä ja vähän vähemmän pimeällä kuin valtakunnallisessa aineistossa.

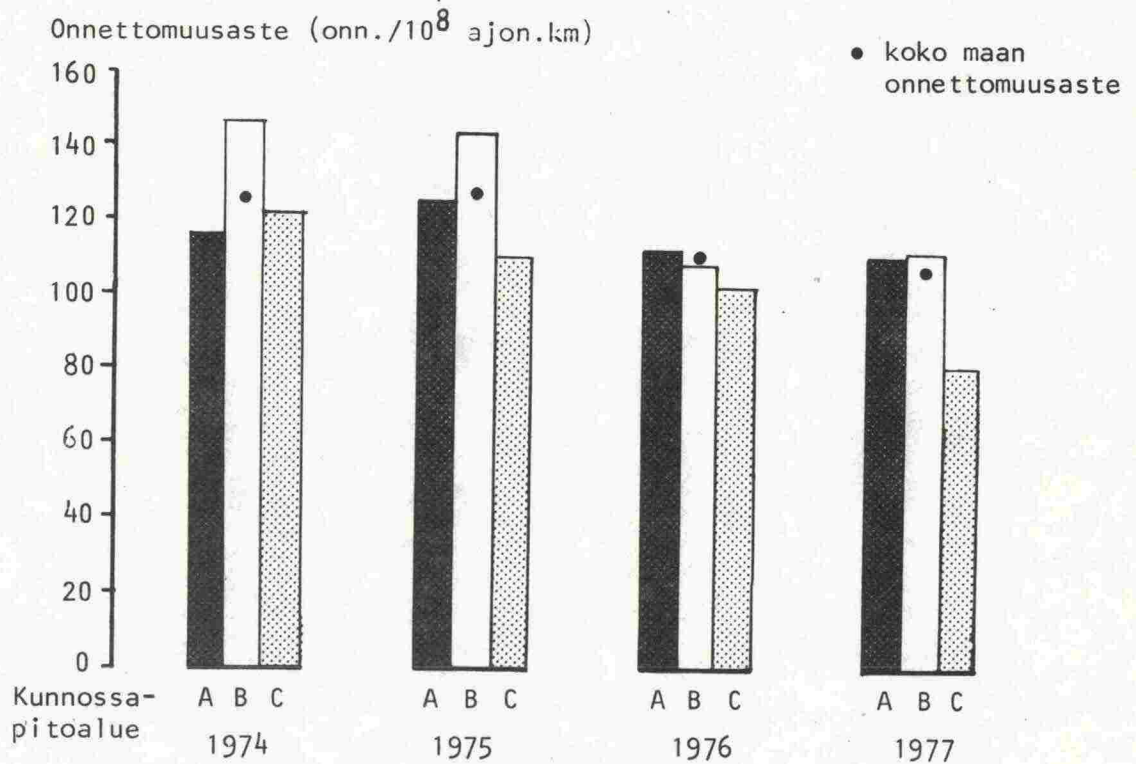
Liikenneonnettomuuksien ja suoritteiden suhde toisiinsa on sama valtakunnallisessa ja otosaineistossa. Päivänvalossa onnettomuuksien osuus on pienempi ja hämärällä sekä pimeässä suurempi kuin vastaavan suoritteiden osuus. Suurimmillaan suhteellinen ero on hämärän aikana.

Tarkasteltaessa säätilan ja valoisuuden yhdysvaikutusta (liite 2 taulukot 1 ja 3) suoritteisiin valtakunnallisessa ja otosaineistossa havaitaan olevan eroja vain jo edellä mainituissa luokissa kirkas ja pilvipouta. Tämä ero heijastuu kaikissa valoisuusluokissa suurin piirtein samalla tavoin.

Liikenneonnettomuuksien %-osuudet (liite 2 taulukko 2 ja 4) ovat sää- ja valoisuusluokissa likimain samat valtakunnallisessa ja otosaineistossa. Suurin absoluuttinen ero on lumisateella päivänvalossa tapahtuneissa onnettomuuksissa (3 prosenttiyksikköä).

Liikennesuoritteiden ja -onnettomuuksien osuudet eri sää- ja valoisuusolosuhteissa eroavat ratkaisevasti toisistaan. Päivänvalon onnettomuuksien pienempi osuus verrattuna suoritteiden osuuteen näkyy erityisesti pilvipoudan ja vesisateen sekä jonkin verran kirkkaan sään onnettomuuksien osuuksissa. Hämärän onnettomuuksien suuri osuus heijastuu erityisesti pilvipoudan mutta myös lumisateen ja sumun osuuksissa. Pimeän korkeat onnettomuusosuudet ovat seurausta pilvipoudan, mutta myös vesi- ja lumisateen onnettomuuksien korkeista prosenttiluvuista. Pimeän aikana kirkkaalla säällä tapahtuu vähän vähemmän onnettomuuksia kuin suoriteosuus edellyttäisi.

### 3.2.2 Kokonaisonnettomuusaste ja vuosittainen vaihtelu kunnossapitoalueittain



KUVA 3. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain ja vuosittain v. 1974-77.

Kun jatkossa puhutaan onnettomuusasteista, tarkoitetaan valtakunnallisen aineiston onnettomuusasteita, ellei erikseen mainita, että kysymyksessä on otoksen onnettomuusasteet.

Kuvasta 3 havaitaan, että koko maan ja kaikkien kunnossapitoalueiden keskimääräisellä onnettomuusasteella on laskeva suunta. Voimakkaimmin onnettomuusaste on laskenut kunnossapitoalueella C, jonka onnettomuusaste oli vuonna 1977 jo selvästi matalin. Kunnossapitoalueella B onnettomuusaste on vuosina 1974-77 ollut selvästi korkein, mutta on pudonnut v. 1976-77 samalle tasolle kuin alueella A.

Ruotsissa on Nilsson /18/ tutkinut 1973 onnettomuusasteen vaihtelua eri tienpinta- ja valaistusolosuhteissa. Hän on saanut kokonaisonnettomuusasteeksi 0,75 (onnettomuutta/milj. akselipari-km). Tulosten vertailukelpoisuutta absoluuttisessa mielessä häiritsee paitsi pieni laatueroavuus, myös se, että ko. tutki-

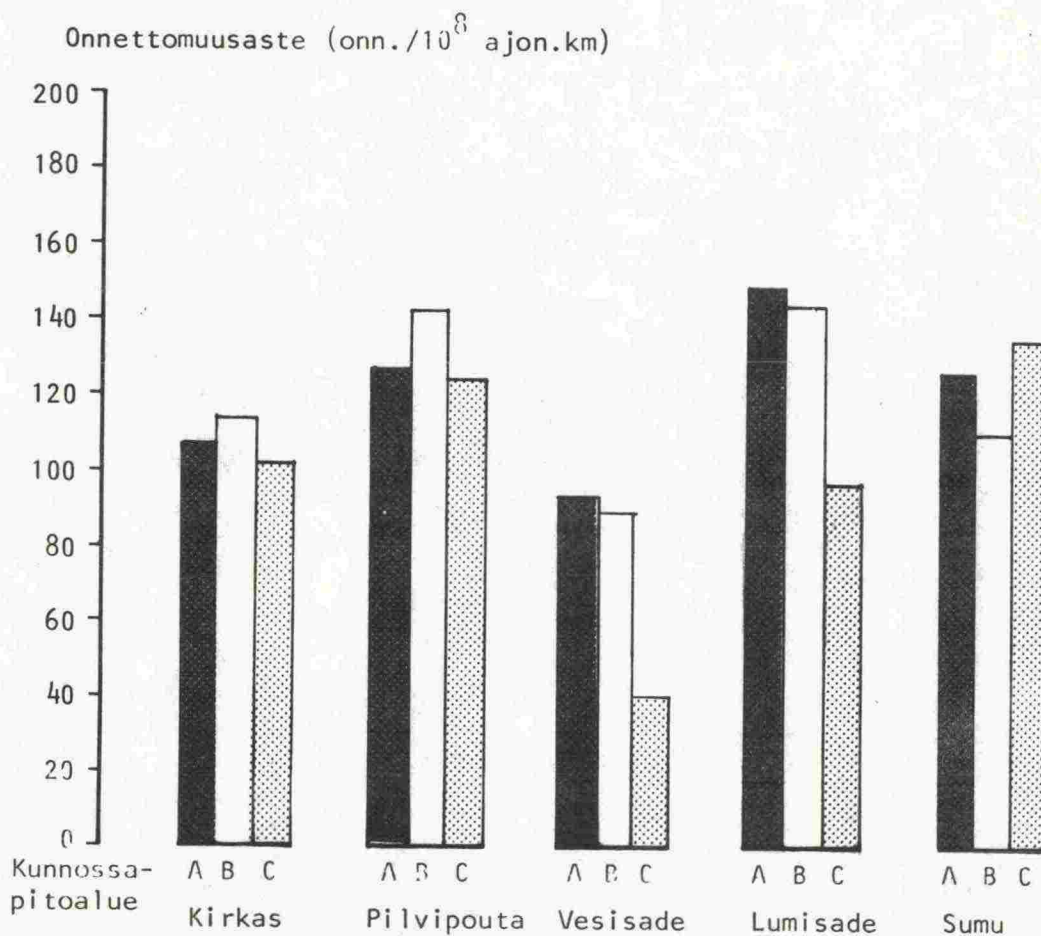
muksessa olivat mukana vain poliisille ilmoitetut onnettomuudet. Mikäli laskemme tästä aineistosta onnettomuusasteen vuosille 1974-77 tekemättä edustavuuskorjausta saamme 0,54 onnettomuutta / milj. ajon.km.

Absoluuttiset arvot onnettomuusasteille kunnossapitoalueittain ja vuosittain löytyvät taulukosta 5.

TAULUKKO 5. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain ja vuosittain.

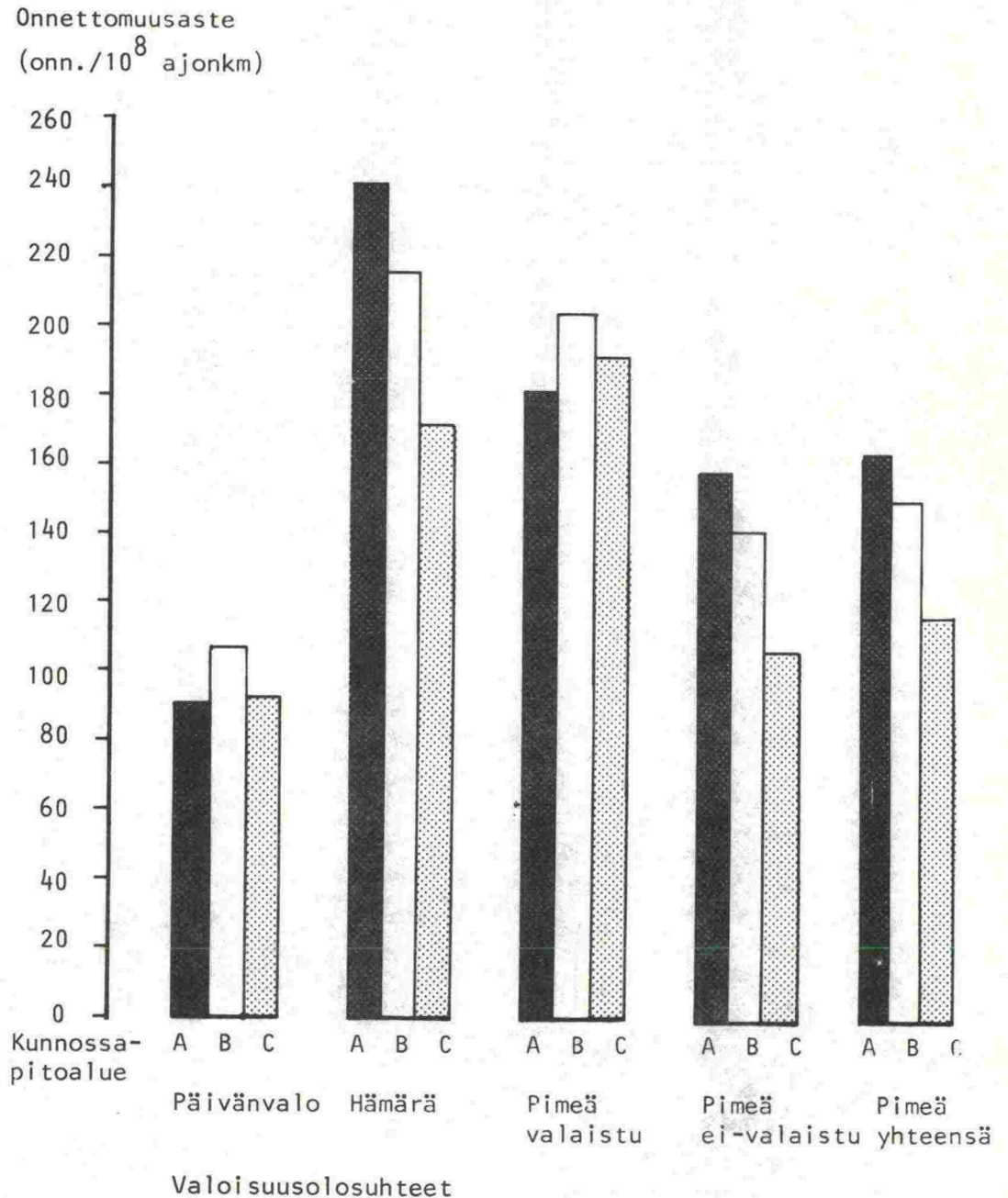
Kunnossapito- alue	Vuosi				
	1974	1975	1976	1977	Yht.
A	116,34	125,02	112,00	111,04	117,56
B	146,73	143,57	108,00	113,08	124,71
C	122,26	110,09	101,81	81,22	102,98
Koko maa	127,16	129,14	109,76	107,51	117,97

### 3.2.3 Onnettomuusasteen vaihtelu kunnossapitoalueittain sää- ja valaistusolosuhteiden mukaan



KUVA 4. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain eri sääolosuhteissa v. 1974-77.

Kuvasta 4 nähdään, että onnettomuusaste on matalin vesisateella kaikilla kunnossapitoalueilla. Korkein onnettomuusaste on kunnossapitoalueella A lumisateella, kunnossapitoalueella B pilvipoudalla ja lumisateella sekä kunnossapitoalueella C sumun aikana. Kannattaa myös huomata, että "huonoilla" säillä kunnossapitoalueen A onnettomuusaste on korkeampi kuin B:n.



KUVA 5. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain eri valaistusolosuhteissa v. 1974-77.

Kuvasta 5 huomataan, että eri valaistusolosuhteissa kaikilla kunnossapitoalueilla matalin onnettomuusaste on päivänvalolla. Korkein onnettomuusaste on kunnossapitoalueilla A ja B hämärän aikana ja kunnossapitoalueella C pimeän aikana valaistuilla tieosilla. On kuitenkin huomattava, että pimeällä, valaistu ja ei-valaistuluokissa vertaillaan maantieverkon valaistuja ja valaisemattomia tieosia toisiinsa, jotka poikkeavat oleellisesti toisistaan liikennemäärien ja muiden ominaisuuksien suhteen. Vertailemalla pimeällä, valaistujen ja valaisemattomien tieosien onnettomuusasteita kunnossapitoalueittain toisiinsa nähdään, että pienin ero on kunnossapitoalueella A ja suurin ero kunnossapitoalueella C.

Hämärän ajan onnettomuusaste on 1,7 - 2,1 -kertainen kunnossapitoalueen keskimääräiseen onnettomuusasteeseen verrattuna. Suurimmillaan ero on kunnossapitoalueella A ja pienin alueella C. Mikäli yhdistämme luokat pimeä valaistu ja ei-valaistu yhdeksi luokaksi pimeä, havaitaan, että pimeän ajan onnettomuusaste on 1,1 - 1,4 -kertainen keskimääräiseen onnettomuusasteeseen verrattuna. Suurin ero on jälleen kunnossapitoalueella A ja pienin alueella C.

Liitteessä 3 taulukossa 1 esitetään onnettomuusasteet kunnossapitoalueittain sää- ja valoisuustekijöiden mukaan ristiintaulukoituna. Saman liitteen taulukossa 2 on vastaavat suhteelliset onnettomuusasteet eli onnettomuusasteet on jaettu kunnossapitoalueen keskimääräisellä onnettomuusasteella.

Tarkasteltaessa sää- ja valaistusolosuhteiden yhdysvaikutusta nähdään, että hämärän ajan onnettomuusaste on korkea kunnossapitoalueella A pilvipoudalla, vesi- ja lumisateella ja sumussa, alueella B pilvipoudalla, vesi- ja lumisateella sekä alueella C pilvipoudalla, lumisateella ja sumussa.

Pimeän aikana onnettomuusaste on korkeimmillaan vesisateella kaikilla kunnossapitoalueilla. Lisäksi alueella A pilvipoudalla ja sumussa, alueella B pilvipoudalla ja alueella C pilvipoudalla ja sumussa onnettomuusasteet ovat selvästi keskimääräisiä korkeammat.

Erikoisen matalia onnettomuusasteet ovat päivävalolla vesisateessa ja sumussa. Tämä ilmiö on näkyvissä kaikilla kunnossapitoalueilla.

Liitteessä 3 taulukossa 3 esitetään otoksen suhteelliset onnettomuusasteet ja samassa yhteydessä esitetään onnettomuusluku-



määrät, jotta saataisiin jonkinlainen käsitys lukujen tilastollisesta luotettavuudesta. Satunnaisuuden vaikutus näkyy selvästi niissä luokissa, joissa on vain muutamia onnettomuushavaintoja. Näissä luokissa suhteelliset onnettomuusasteet vaihtelevat voimakkaasti, eikä aina kovin järkevästi. Jonkinlaisen luotettavuuden takaa vähintään 5 onnettomuutta tarkasteltavassa luokassa.

Verrattaessa koko aineiston ja otosaineiston suhteellisia onnettomuusasteita tulokset näyttävät samansuuntaisilta.

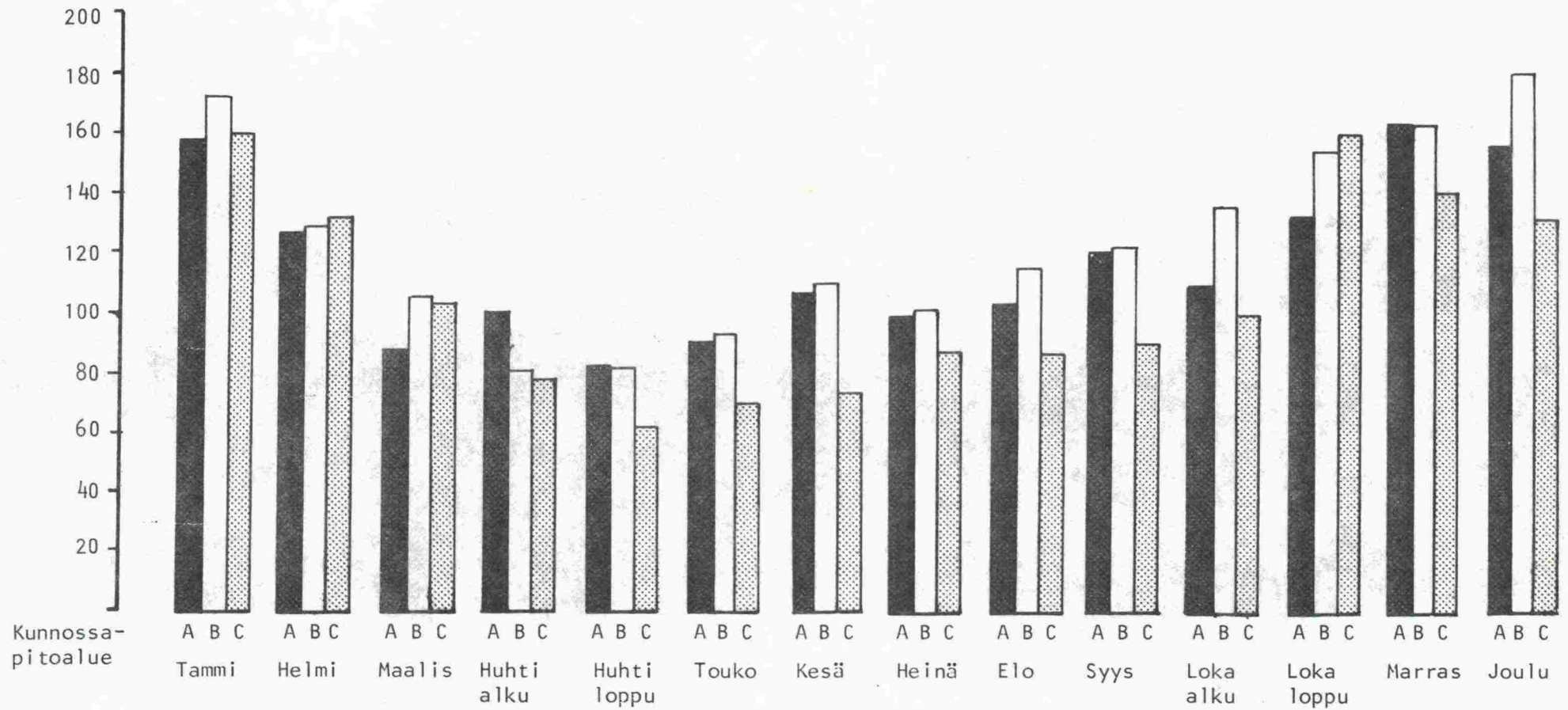
Valaistuksen vaikutus onnettomuusasteeseen on likimain samanlainen molemmissa aineistoissa kaikilla kunnossapitoalueilla, ainoastaan hämärän onnettomuusaste on otosaineistossa vieläkin korkeampi kuin koko aineistossa.

Säätilan suhteen on koko aineiston ja otosaineiston suhteellisten onnettomuusasteitten välillä pieniä eroja. Otosaineistossa vesisateen onnettomuusaste ei ole niin matala kuin koko aineistossa. Lumisateen onnettomuusaste on otosaineistossa suhteellisesti korkeampi kuin koko aineistossa.

Otosaineistossa ei voi havaita merkittävää eroa kirkkaan ja pilvipoudan onnettomuusasteitten välillä, mikä on näkyvissä koko aineistossa.

Säätilan ja valaistusolosuhteiden yhdysvaikutus onnettomuusasteeseen on otosaineistossa pääosin samanlainen kuin koko aineistossakin. Ne erot, jotka havaittiin tarkasteltaessa koko aineiston onnettomuusasteita, tulevat esiin myös otosaineistossa osin jopa korostetumminkin. Esimerkiksi hämärän aikana vesisateella onnettomuusaste on vieläkin korkeampi kuin koko aineistossa.

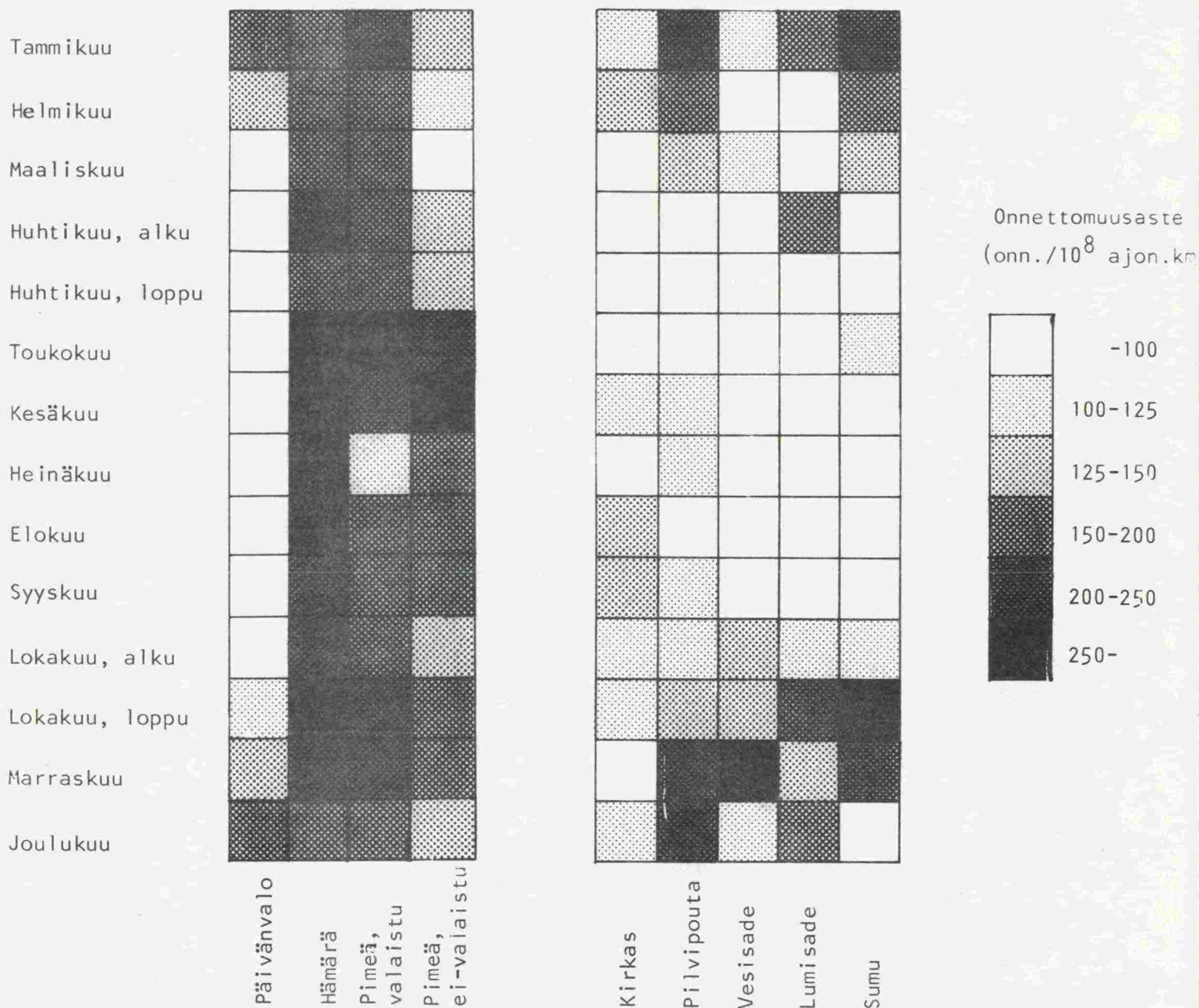
Onnettomuusaste (onn./10<sup>8</sup> ajon.km)



KUVA 6. Onnettomuusasteet (onn.10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain ja kuukausittain v. 1974-77

### 3.2.4 Onnettomuusasteen kuukausittainen vaihtelu

Kuvassa 6 (s. 24) esitetään onnettomuusasteet kuukausittain ja kunnossapitoalueittain. Korkeimmillaan onnettomuusaste on lokakuun lopun ja tammikuun välisenä aikana, matalimmillaan onnettomuusaste on kaikilla kunnossapitoalueilla huhtikuun lopussa. Kuukausittainen vaihtelu on suurinta kunnossapitoalueella C ja pienintä alueella A. Loppusyksyn ja alkutalven korkeat onnettomuusasteet antavat aiheen olettaa sää-, valaistus- ja keliolosuhteiden vaikuttavan ratkaisevasti onnettomuusasteeseen.



KUVA 7. Onnettomuusasteet (onn./ $10^8$  ajan.km) kuukausittain eri sää- ja valaistusolosuhteissa v. 1974-77

Kuvasta 7 havaitaan, että loka-tammikuun korkeat onnettomuusasteet ovat seurausta vesi- ja lumisateen, sumun sekä myös pilvipoudan keskimääräistä paljon korkeammista onnettomuusasteista. Valaistusolosuhteiden vaikutus kuukausittain onnettomuusasteeseen näkyy samasta kuvasta. Kuten aikaisemminkin todettiin hämärän onnettomuusaste on selvästi korkein. Erikoisen suuri vaikutus hämärällä on onnettomuusasteeseen toukokuun ja elokuun välisenä aikana. Tämä johtunee suurimmaksi osaksi eläinonnettomuuksien suuresta lukumäärästä ko. kuukausina. Liitteen 4 taulukoissa 1 ja 2 esitetään kunnossapitolaukeen A onnettomuusasteet kuukausittain eri sää- ja valaistusolosuhteissa.

Tarkasteltaessa sää- ja valaistusolosuhteiden yhdysvaikutusta on seuraavilla yhdistelmillä kuukausittain korkeimmat onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km).

Tammikuu:

sumu-hämärä (308), sumu-pimeä (269)

Helmi-kuu:

sumu-hämärä (480)

Maaliskuu:

vesisade-hämärä (439), sumu-hämärä (264), lumisade-hämärä (250)

Huhtikuun alku:

lumisade-hämärä (546), lumisade-pimeä (210)

Huhtikuun loppu:

pilvipouta-hämärä (267), pilvipouta-pimeä (241)

Toukokuu:

pilvipouta-hämärä (590), pilvipouta-pimeä (414)  
vesisade-pimeä (278)

Kesäkuu:

pilvipouta-hämärä (678), vesisade-hämärä (204)  
pilvipouta-pimeä (1089), vesisade-pimeä (859)

Heinäkuu:

pilvipouta-hämärä (468), vesisade-hämärä (311)  
pilvipouta-pimeä (399), vesisade-pimeä (592)

## Elokuu:

pilvipouta-hämärä (328)

## Syyskuu:

pilvipouta-hämärä (309), sumu-hämärä (213)

pilvipouta-pimeä (240), vesisade-pimeä (239)

## Lokakuun alku:

vesisade-hämärä (312), lumisade-hämärä (267),

sumu-hämärä (240), vesisade-pimeä (214)

## Lokakuun loppu:

sumu-hämärä (1140), lumisade-hämärä (401), vesisade-hämärä (398),

sumu-pimeä (527), vesisade-pimeä (308), lumisade-pimeä (212)

## Marraskuu:

sumu-hämärä (418), vesisade-hämärä (388), lumisade-hämärä (203)

vesisade-pimeä (383), sumu-pimeä (267)

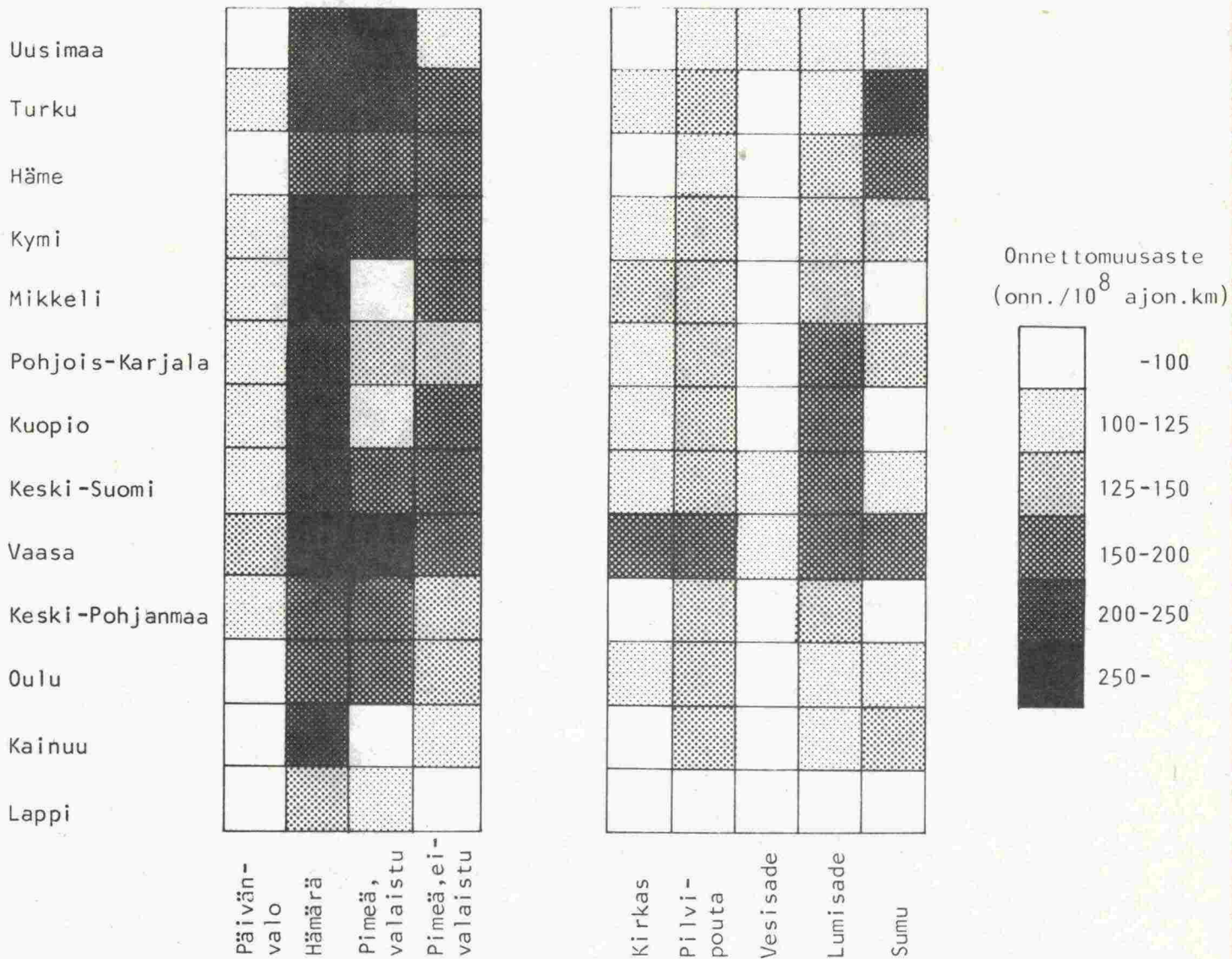
## Joulukuu:

pilvipouta-päivänvalo (216), pilvipouta-hämärä (221),

pilvipouta-pimeä (277), vesisade-pimeä (230)

Näyttää siltä, että korkeimmat onnettomuusasteet esiintyvät siellä, missä huonot valaistusolosuhteet (hämärä, pimeä) yhdistyvät huonoihin sääolosuhteisiin. Korkean onnettomuusasteen toinen "aiheuttaja" huono säätila vaihtelee kuukausittain. Tammi-helmikuussa huono säätila on sumu, maaliskuussa vesi- ja lumisade sekä sumu, huhtikuun alussa lumisade, huhtikuun puolenvälin ja elokuun välisenä aikana pilvipouta ja vesisade, syyskuussa pilvipouta, vesisade ja sumu, loka- ja marraskuussa vesi- ja lumisade sekä sumu ja joulukuussa pilvipouta sekä vesisade. Kesäajan korkeat onnettomuusasteet pilvipoudalla hämärän ja pimeän olosuhteissa selittyvät osaksi eläinonnettomuuksien suurella lukumäärällä tänä ajanjaksona.

## 3.2.5 Onnettomuusasteen piireittäinen vaihtelu



KUVA 8. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) piireittäin eri sää- ja valaistusolosuhteissa v. 1974-77.

Liitteen 5 taulukosta 1 havaitaan, että absoluuttinen onnettomuusaste on selvästi korkein Vaasan tiepiirissä ja matalin Lapin tiepiirissä. Muissa tiepiireissä keskimääräinen onnettomuusaste on melko lähellä koko maan keskiarvoa.

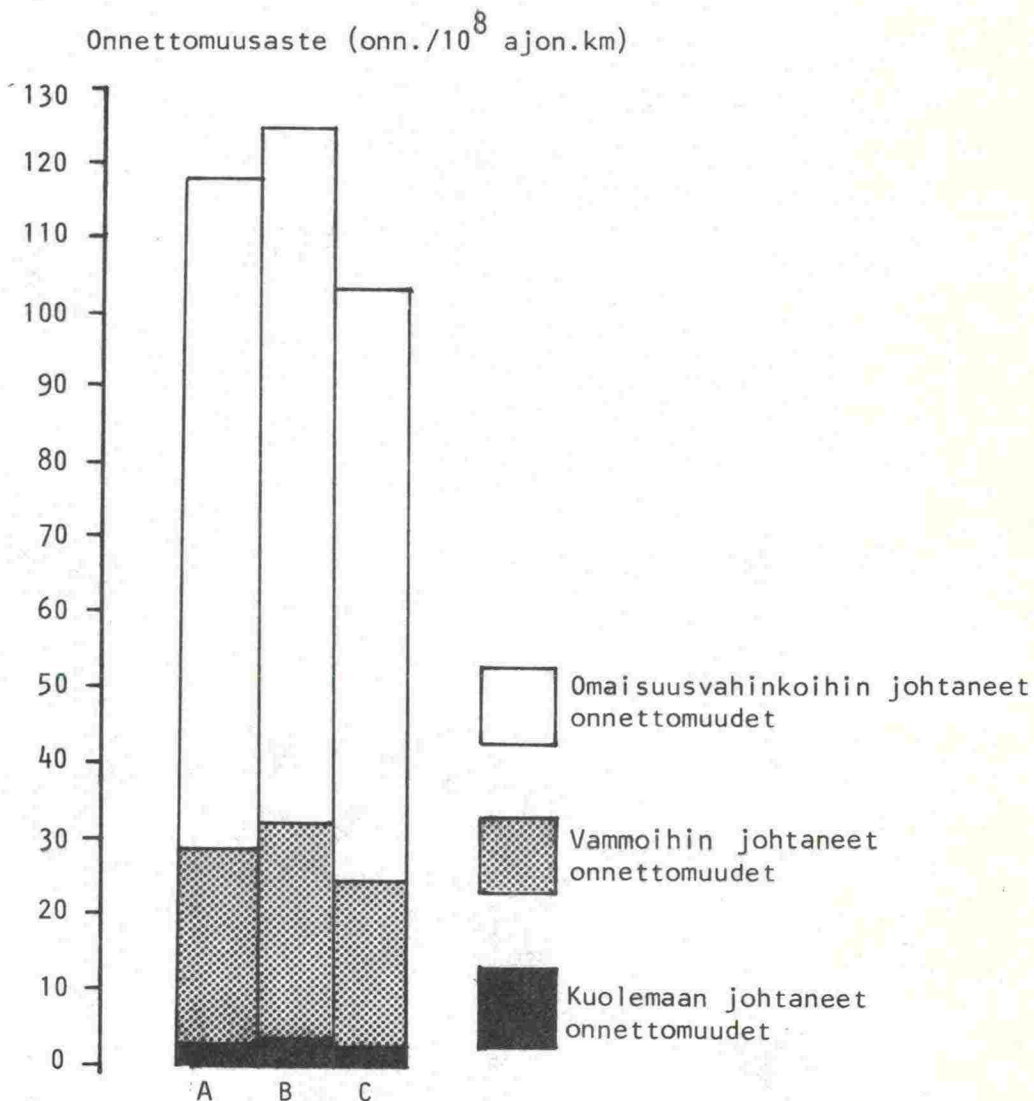
Kuvasta 8 ja em. liitteestä nähdään valoisuusolosuhteiden vaikutus onnettomuusasteeseen. Suhteellisen onnettomuusasteen (liitteen 5 taulukko 2) jakauma ei merkittävästi poikkea Vaasan ja Lapin tiepiireissä koko maan jakaumasta, siis onnettomuusasteen taso vain on toinen. Uttamaata lukuunottamatta kaikissa

tiepiireissä hämärän onnettomuusaste on korkein. Erikoisen korkeita hämärän onnettomuusasteet ovat Kymen ja Mikkelin tiepiireissä.

Liitteen 5 taulukossa 3 ja kuvassa 8 esitetään sääolosuhteiden vaikutus onnettomuusasteeseen. Suurimmat erot piirien välillä ovat vesisateen ja sumun onnettomuusasteissa. Erityisen korkea suhteellinen onnettomuusaste (liite 5 taulukko 4) on sumulla Turun ja Hämeen tiepiireissä, lumisateella Keski-Suomen, vesisateella Uudenmaan ja kirkkaalla Vaasan tiepiireissä.

Valaistus- ja sääolosuhteiden yhdysvaikutus piireittäin on samansuuntainen kuin kunnossapitoalueittaisessa tarkastelussa.

### 3.2.6 Onnettomuusasteen vaihtelu seurausten mukaan



KUVA 9. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain ja vakavuusasteittain v. 1974-77.

Kuvasta 9 nähdään onnettomuusasteet kunnossapitoalueittain seurausten mukaan ryhmiteltynä. Kunnossapitoalueella B kaikissa luokissa eli kuolemaan, vammautumiseen tai omaisuusvahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste on suurin sekä kunnossapitoalueella C pienin.

Liitteen 6 taulukossa 1 esitetään onnettomuusasteet kunnossapitoalueittain vakavuuden mukaan eri sääolosuhteissa ja taulukossa 2 eri valaistusolosuhteissa.

Yksinomaan säätilan vaikutus kuolemaan johtavien onnettomuuksien onnettomuusasteeseen on kunnossapitoalueella A vähäinen. Kunnossapitoalueella B ja C ko. onnettomuusaste on vesi- ja lumisateella matalampi kuin keskimäärin. Kunnossapitoalueen C sumun korkea onnettomuusastetta arvioitaessa on otettava huomioon onnettomuuksien vähäinen lukumäärä (8 kpl).

Tarkasteltaessa vain vallitsevan sään vaikutusta, niin vammoihin johtavien onnettomuuksien onnettomuusaste on myös melko riippumaton säätilasta. Ainoastaan kunnossapitoalueella C vesisateen onnettomuusaste on matala ja sumun korkea.

Omaisuusvahinkoihin johtavien onnettomuuksien onnettomuusaste on sen sijaan selvästi erilainen eri säätiloissa kaikilla kunnossapitoalueilla. Sumun onnettomuusaste on korkein kaikilla kunnossapitoalueilla, pilvipoudan toiseksi korkein ja vesisateen matalin,

Suurempi vaikutus kuin säätilalla on valoisuusolosuhteilla onnettomuusasteeseen. Kunnossapitoalueella A hämärän kuolemaan johtavien onnettomuuksien onnettomuusaste on noin 2-kertainen päivänvalon onnettomuusasteeseen verrattuna. Ero vähenee kunnossapitoalueella B ja on pienin alueella C. Pimeään onnettomuusaste on alueella A vähän sekä alueilla B ja C selvästi suurempi kuin hämärän onnettomuusaste.

Vammoihin johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste vaihtelee samansuuntaisesti kuin kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste, pimeään ajan onnettomuusaste jää tosin alle hämärän onnettomuusasteen.



Omaisuuksivahinkoihin johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste vaihtelee selvimmän valoisuusolosuhteiden mukaan. Hämärän onnettomuusaste on suhteellisesti entistäkin korkeampi. Erot ovat suurimmat kunnossapitoalueella A ja pienimmät alueella C.

Tarkasteltaessa sään ja valoisuuden yhdysvaikutusta seurauksiltaan erilaisissa onnettomuuksissa niin päivänvalolla onnettomuusasteen vaihtelu säätilojen mukaan on hyvin samanlainen kaikkien vakavuusasteiden onnettomuuksissa.

Hämrän ajan onnettomuusaste on kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa lähes 2-kertainen pilvipoudalla ja vesisateella verrattuna keskimääräiseen onnettomuusasteeseen. Vammoiin johtaneissa onnettomuuksissa tämä suhde on lähes 2,5-kertainen pilvipoudalla ja vesisateella sekä yli 1,5-kertainen lumisateella ja sumussa. Omaisuuksivahinko-onnettomuuksien hämrän korkea onnettomuusaste selittyy pilvipoudan lähes 3-kertaisella ja sumun yli 3,5-kertaisella onnettomuusasteella keskimääräiseen onnettomuusasteeseen verrattuna.

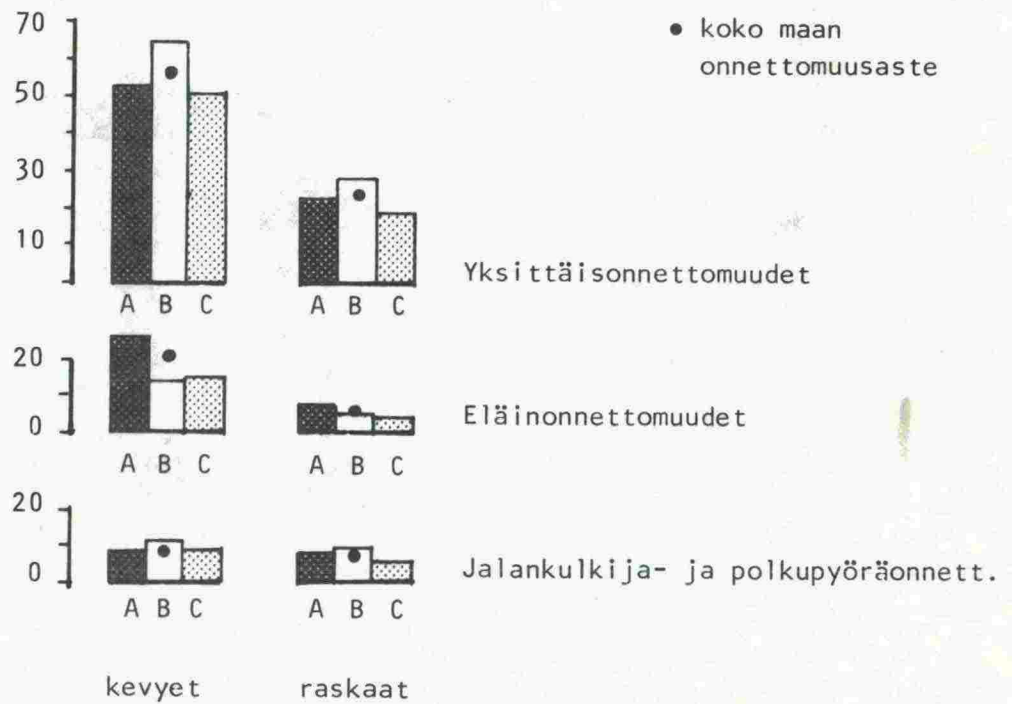
Pimeällä kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste on yli 2-kertainen pilvipoudalla ja sumussa sekä yli 2,5-kertainen vesisateella keskimääräiseen verrattuna. Myös vammoihin ja omaisuusvahinkoihin johtaneissa onnettomuuksissa onnettomuusaste on korkein pimeän aikana pilvipoudalla, vesisateella ja sumussa.

Yhteenvedon voi todeta sään ja valoisuuden yhdysvaikutuksen eri vakavuusasteisissa onnettomuuksissa olevan melko samanlainen lukuunottamatta kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien pimeän ajan korkea onnettomuusaste.

### 3.2.7 Onnettomuusasteen vaihtelu onnettomuustyyppin mukaan

Tässä kappaleessa puhutaan lyhyiden vuoksi kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen onnettomuuksista, kun tarkoitetaan onnettomuuksia, joissa ei ole ollut tai on ollut mukana raskaita ajoneuvoja. Tämä merkitsee, että raskaiden ajoneuvojen yhteenajo-onnettomuuksissa on runsaasti mukana ei-raskaita ajoneuvoja.

Onnettomuusaste (onn./10<sup>8</sup> ajon.km)



KUVA 10. Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) eräissä onnettomuusluokissa v. 1974-77.

Kuvasta 10 nähdään, että kevyiden ajoneuvojen onnettomuusasteet ovat selvästi korkeammat kuin raskaiden ajoneuvojen onnettomuusasteet yksittäis- ja eläinonnettomuuksissa sekä samaa suuruusluokkaa jalankulkija- ja polkupyöräonnettomuuksissa. Jälleen kunnossapitoalueella B on korkeimmat onnettomuusasteet kaikissa luokissa lukuunottamatta eläinonnettomuuksia.

Liitteen 6 taulukossa 4 esitetään kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen suhteelliset onnettomuusasteet onnettomuustyypeittäin eri sää- ja valoisuusluokissa. Ajoneuvoryhmittäin ja onnettomuustyypeittäin keskimääräiset absoluuttiset onnettomuusasteet ovat:

- raskas ajoneuvo osallisena	134
- yhteenajo-onnettomuus	89
- yksittäisonnettomuus	24
- jalankulkija- ja polkupyöräonn.	9
- eläinonnettomuus	6

- ei-raskaita ajoneuvoja osallisena	114
- yhteenajo-onnettomuus	38
- yksittäisonnettomuus	56
- jalankulkija- ja polkupyöräonn.	9
- eläinonnettomuus	20

Taulukon 4 suhteellisista onnettomuusasteista saadaan absoluuttisia arvoja kertomalla keskimääräisillä onnettomuusasteilla.

Tarkasteltaessa sään ja valoisuuden vaikutusta kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen kokonaisonnettomuusasteeseen havaitaan päivänvalolla onnettomuusasteen olevan vähän keskimääräistä onnettomuusastetta pienempi sekä kevyillä että raskailla ajoneuvoilla kaikissa sääluokissa. Matalin onnettomuusaste kummallakin ajoneuvoryhmällä on vesisateella, kevyillä ajoneuvoilla suhteellisesti vieläkin matalampi kuin raskailla.

Hämärän ajan onnettomuusaste on lähes 2-kertainen keskimääräiseen verrattuna sekä kevyillä että raskailla ajoneuvoilla. Kun eri säätilat otetaan mukaan tarkasteluun niin raskaiden ajoneuvojen onnettomuusaste on suhteellisesti korkeampi hämärän aikana lumisateella, sumussa ja pilvipoudalla ja selvästi matalampi vesisateella.

Pimeällä valaistulla tiellä kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen onnettomuusaste on n 1,5-kertainen keskimääräiseen verrattuna. Jälleen eroja on kuitenkin eri säätiloissa. Raskaiden ajoneuvojen onnettomuusaste on suhteellisesti korkeampi kuin kevyiden lumisateella ja matalampi sumussa.

Pimeällä valaisemattomalla tiellä on kevyiden ajoneuvojen kokonaisonnettomuusaste likimain samalla tasolla kuin valaistullakin tiellä. Sen sijaan raskailla ajoneuvoilla onnettomuusaste on keskimääräistä matalampi pimeällä valaisemattomalla tiellä. Tämä ero kevyiden ja raskaiden välillä näkyy kaikissa sääluokissa, selvimmin kirkaalla, vesisateella ja sumussa.

Kokonaisonnettomuusasteiden tarkastelussa havaittu ero kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen suhteellisissa onnettomuusasteissa hämärällä

ja pilvipoudalla on näkyvissä myös eri tyyppisissä onnettomuuksissa. Kevyiden ajoneuvojen suhteellinen onnettomuusaste on selvästi matalampi jalankulkija-, polkupyörä- ja eläinonnettomuuksissa hämärällä ja pilvipoudalla. Myös hämärän ajan lumisateella kevyiden ajoneuvojen suhteellisen onnettomuusasteen mataluus näkyy kaikentyyppisissä onnettomuuksissa, selvimmin kuitenkin yksittäis- ja yhteenajo-onnettomuuksissa. Raskaiden ajoneuvojen suhteellisen korkea onnettomuusaste hämärän ja sumun olosuhteissa on seurausta yhteenajo-onnettomuuksien korkeasta onnettomuusasteesta. Hämärällä ja vesisateella kevyiden ajoneuvojen suhteellinen onnettomuusaste on selvästi korkeampi kuin raskaiden lukuunottamatta yksittäisonnettomuuksia.

Pimeällä valaistulla tiellä raskaiden ajoneuvojen suhteellisesti korkeampi onnettomuusaste lumisateella on peräisin yksittäis-, jalankulkija- ja polkupyöräonnettomuuksien korkeasta onnettomuusasteesta. Kevyiden ajoneuvojen raskaita korkeampi suhteellinen onnettomuusaste sumussa näkyy selvimmin yksittäis-, jalankulkija- ja polkupyöräonnettomuuksissa. Myös vesisateella jalankulkija-, polkupyörä- ja yhteenajo-onnettomuuksissa pimeällä valaistulla tiellä kevyiden ajoneuvojen onnettomuusaste on suhteellisesti korkeampi kuin raskailla ajoneuvoilla.

Pimeällä valaisemattomalla tiellä näyttää vesisade nostavan kevyiden ajoneuvojen onnettomuusastetta enemmän kuin raskaiden eläin- ja yhteenajo-onnettomuuksissa. Sama ilmiö on havaittavissa myös sumussa, mutta lähinnä vain jalankulkija- ja polkupyöräonnettomuuksissa.

Yhteenvetona voidaan todeta, että kevyillä ajoneuvoilla ongelmallisia säätiloja ovat vesisade ja sumu sekä raskailla ajoneuvoilla lumisade.

### 3.2.8 Onnettomuusasteen vaihtelu kunnossapito-alueella A tienpinnan mukaan

Liitteen 7 taulukoissa 1 ja 2 esitetään suhteelliset onnettomuusasteet koko aineistossa ja otosaineistossa. Tuloksia arvioitaessa tulee muistaa, että kelitiedot on konstruoitu Kymen kahden tieosan 3 tieosavuoden havaintojen perusteella.

Tarkasteltaessa ainoastaan tienpinnan vaikutusta onnettomuusasteeseen nähdään, että valtakunnallisessa aineistossa jäisen tienpinnan onnettomuusaste, silloin kun liukkaita ei ole torjuttu, on noin 9-kertainen ja otosaineistossa 7-kertainen keskimääräiseen onnettomuusasteeseen verrattuna. Iljanteisen ja sohjoisen kelin onnettomuusasteet ovat otosaineistossa kertaluokkaa suurempia kuin valtakunnallisessa aineistossa. Muutoin näiden kahden aineiston suhteelliset onnettomuusasteet ovat samaa suuruusluokkaa ja tukevat jo Kymen aineiston kohdalla tehtyä havaintoa jäisen kelin korkeasta onnettomuusasteesta.

Nilsson /18/ on saanut tuloksen, että Keski-Ruotsissa, joka lähinnä vastaa kunnossapitoaluetta A, on onnettomuusaste 3-6 kertaa suurempi jäisellä/lumisella tienpinnalla kuin paljaalla tienpinnalla. Vertailua häiritsee erilainen luokitus, mutta jos laskemme valtakunnallisesta aineistosta vastaavan tunnusluvun, saamme luvun 3.2. Tältä osin tulos näyttää siis yhtyvän Nilssonin tekemiin havaintoihin.

Mikäli tienpinnan onnettomuusasteen tarkasteluun otetaan valaistustekijä mukaan, erot onnettomuusasteiden välillä edelleen kasvavat. Nilsson on tehnyt saman havainnon. Erityisesti hämärän ja pimeän aikana jäisen tienpinnan onnettomuusaste on korkea. Sama ilmiö lievempänä on havaittavissa myös muissa tienpintaluokissa. Sekä valtakunnallisessa että otosaineistossa hämärällä tienpinnan ollessa jäinen, onnettomuusaste on noin 14-kertainen keskimääräiseen verrattuna.

Jotta saisimme kuvan siitä, kuinka luotettavia eli vakaita eri tienpintaluokkien onnettomuusasteet ovat, liitteen 7 taulukossa 3 esitetään vuosittaiset, suhteelliset onnettomuusasteet otosaineistossa tienpinnan mukaan. Satunnaisuus vaikuttaa jälleen eniten niissä luokissa, joissa on vähemmän kuin 5 havaintoa.

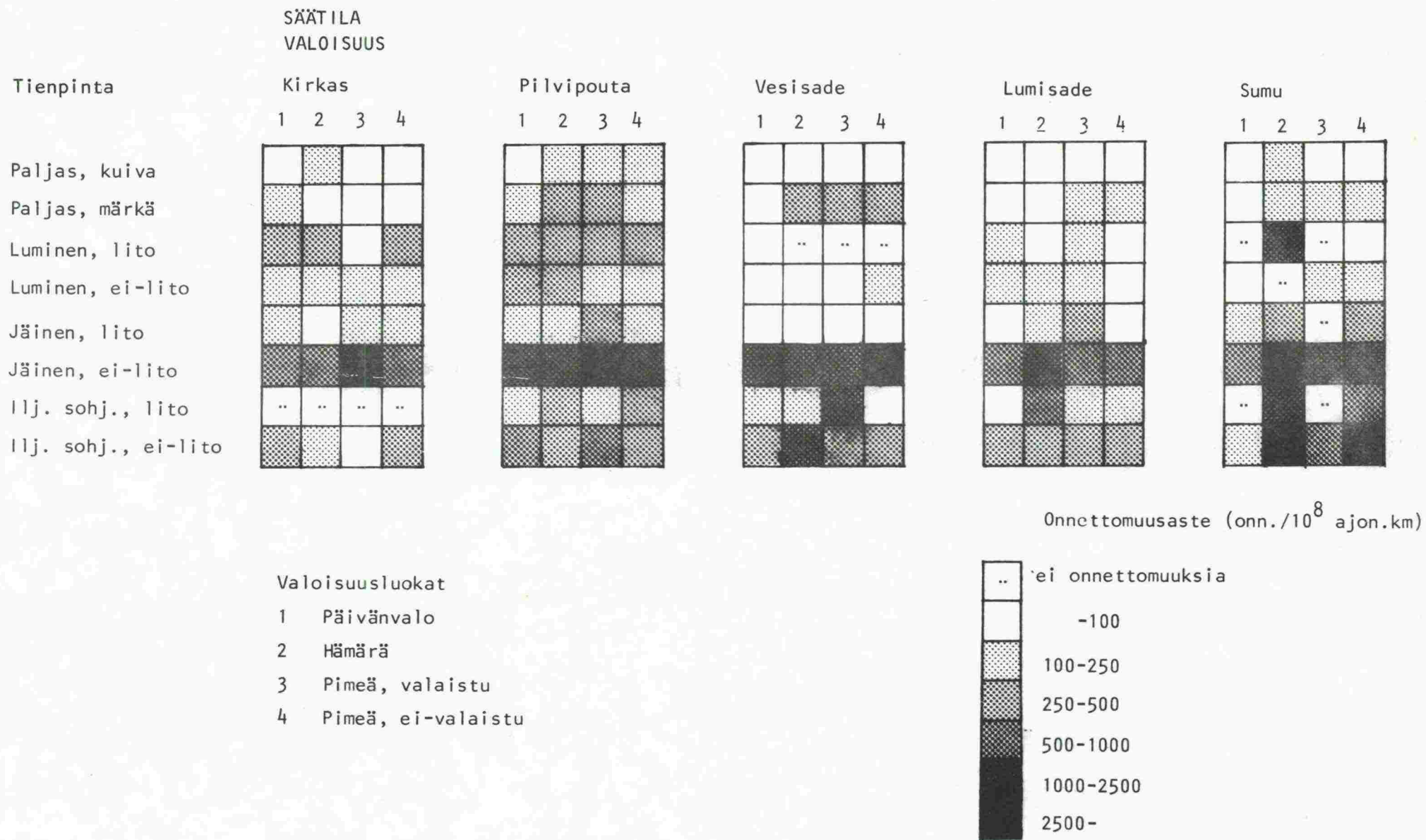
Paljaan ja kuivan kelin suhteellinen onnettomuusaste on hyvin vakaa. Paljaan ja märän kelin osalta on havaittavissa selvästi laskeva suunta, mitä havaintoa myös koko onnettomuusaineisto tukee. Jäisen sekä iljanteisen ja sohjoisen kelin suhteelliset onnettomuusasteet vaihtelevat melko paljon, mutta ovat kuitenkin selvästi korkeimmat kaikkina tarkasteluvuosina. Liukkauden torjunnan vaikutus onnettomuusasteeseen näkyy jäisellä sekä iljanteisella ja sohjoisella kelillä, mutta ei silloin kun tienpinta on luminen.

Samasta taulukosta näkyy myös talven (lokakuun puolesta välistä huhtikuun puoleen väliin) ja kesän (huhtikuun puolesta välistä lokakuun puoleen väliin) onnettomuusasteiden ero. Kokonais-onnettomuusaste on kesäaikana alempi huolimatta suurista liikennemääristä. Suurten liikennemäärien ja hirvieläinten vaikutus heijastunee kesällä kuivan kelin onnettomuusasteeseen. Sen sijaan paljaalla ja märällä tienpinnalla ei ole talven ja kesän välillä eroa.

Tienpinnan vaikutus onnettomuuden vakavuusasteeseen esitetään liitteen 7 taulukossa 4. Aikaisemmin todettu jäisen liukkautta torjumattoman kelin onnettomuusasteen 9-kertaisuus keskimääräiseen onnettomuusasteeseen pitää paikkansa myös eri vakavuusasteisten onnettomuuksien osalta. Iljanteisen, sohjoisen ja liukkautta torjumattoman kelin onnettomuusaste on kuolemaan ja vammoihin johtaneissa onnettomuuksissa lähes kolminkertainen keskimääräiseen verrattuna. Muutoin kelin vaikutus onnettomuusasteeseen kuolemaan ja vammoihin johtaneissa onnettomuuksissa on vähäinen. Omaisuusvahinkoihin johtaneissa onnettomuuksissa myös muilla tienpinnoilla kuin jäisellä, iljanteisella ja sohjoisella on vaikutusta onnettomuusasteeseen. Selvästi matalimmat onnettomuusasteet ovat paljaalla ja kuivalla tienpinnalla vammoihin ja omaisuusvahinkoihin johtaneissa onnettomuuksissa.

Kuvassa 11 esitetään kaikkien kolmen tekijän eli sää-, valaistus- ja tienpintaolosuhteiden yhdysvaikutus onnettomuusasteeseen. Kuvasta nähdään, että korkeimmat onnettomuusasteet löytyvät sieltä, missä kaikki kolme tekijää vaikeuttavat tiellä liikkumista. Esimerkiksi sumussa, hämärässä, tienpinnan ollessa jäinen ja kun liukkauttakaan ei ole torjuttu on onnettomuusaste noin 25-kertainen keskimääräiseen verrattuna. Kuvaa 11 vastaavat numerolliset onnettomuusasteet esitetään liitteen 7 taulukossa 5.

Tarkasteltaessa sään ja valoisuuden vaikutusta erikseen kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen onnettomuusasteeseen onnettomuustyyppittäin havaittiin, että raskaille ajoneuvoille lumisade muodostui ongelmalliseksi. Tämä antaa aiheen olettaa, että myös kelillä on suuri vaikutus raskaiden onnettomuusasteeseen. Liitteen 7 taulukosta 5 nähdään, että raskaiden ajoneuvojen onnettomuusaste onkin suhteellisesti korkeampi talvikeleillä erityisen selvästi jäisellä, iljanteisella ja sohjoisella tienpinnalla. Hämärän aikana erot ovat suurimmat. Jäisen kelin vaikutus näkyy selvimmän yhteenajo-, jalankulkija-, polkupyörä- ja eläinonnettomuuksissa. Raskaiden ajoneuvojen jalankulkija- ja polkupyöräonnettomuusaste on absoluuttisestikin liki 2-kertainen verrattuna kevyihin ajoneuvoihin.



KUVA 11. Kunnossapitoalueen A onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) eri sää-, valaistus- ja keliolosuhteissa v. 1974-77.



## 3.2.9 Onnettomuusasteen vaihtelu liittymä- ja linjaonnettomuuksissa

TAULUKKO 6. Suhteelliset onnettomuusasteet linjaonnettomuuksissa (onn.aste/keskim. onn.aste) ja suhteelliset onnettomuusriskit liittymässä (liittymäriski/keskim. liittymäonnettomuusriski) sekä riskien suhteet

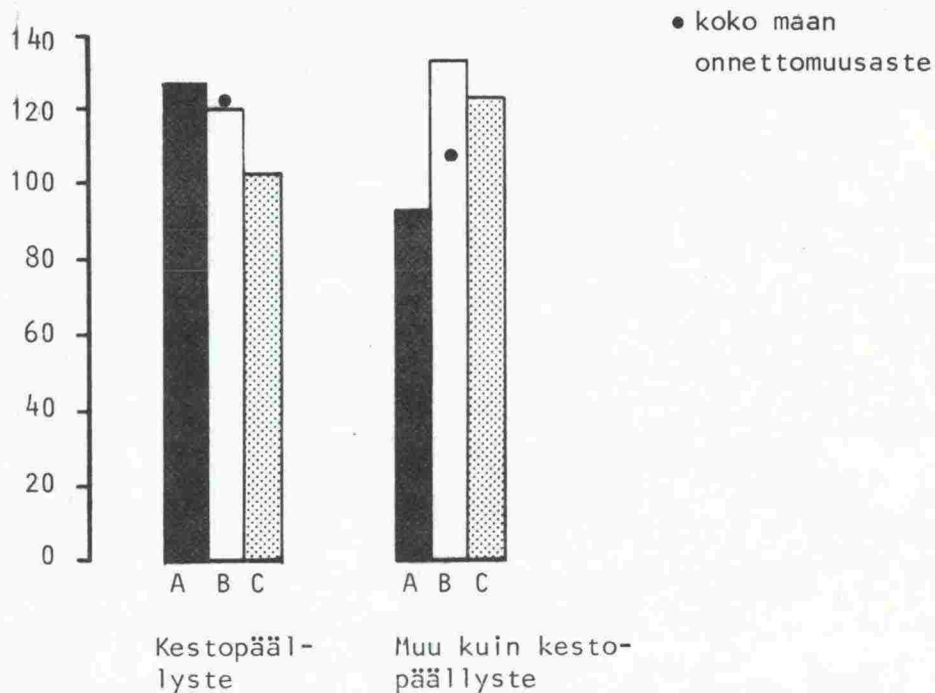
	Valoisuusolosuhteet	Vallitseva säätila					
		Kirkas	Pilvipouta	Vesisade	Lumisade	Sumu	Yht.
Linjaonnettomuudet	Päivänvalo	0,95	0,79	0,39	0,69	0,51	0,95
	Hämärä	1,04	2,33	2,37	1,64	1,94	1,90
	Pimeä	0,74	1,71	1,90	1,15	1,28	1,32
	Yhteensä	0,91	1,13	0,74	0,98	1,05	1,00
Liittymäonnettomuudet	Päivänvalo	1,21	0,94	0,51	0,81	0,56	0,96
	Hämärä	0,83	2,53	1,66	1,36	2,32	1,41
	Pimeä	0,50	1,25	1,39	0,86	1,02	0,97
	Yhteensä	1,05	1,13	0,75	0,75	1,10	1,00
Linjariski/ Liittymäriski	Päivänvalo	0,79	0,84	0,76	0,85	0,91	0,99
	Hämärä	1,25	0,92	1,42	1,21	0,84	1,35
	Pimeä	1,48	1,37	1,37	1,34	1,25	1,36
	Yhteensä	0,87	1,00	0,99	1,31	0,95	1,00

Verrattaessa taulukon 6 linjaonnettomuuksien suhteellisiä onnettomuusasteita liittymäonnettomuuksien suhteellisiin onnettomuusriskeihin havaitaan liittymäonnettomuuksia tapahtuvan suhteellisesti vähemmän hämärän ja pimeän aikana kuin linjaonnettomuuksia. Tämä ero heijastuu pimeän aikana kaikissa säätiloissa ja hämärän aikana vesi- ja lumisateella sekä kirkaalla. Sen sijaan hämärässä pilvipoudalla ja sumussa liittymäonnettomuuksien riski on suhteellisesti suurempi kuin linjaonnettomuuksien. Päivänvalossa liittymäonnettomuuksien riski on suhteellisesti korkeampi kuin linjaonnettomuuksien. Liittymä- ja linjaonnettomuuksien riskien absoluuttinen vertailu on mahdotonta erilaisen riskistön vuoksi.

Kelin vaikutus sekä liittymä- että linjaonnettomuuksiin on samansuuntainen kuin kaikkien onnettomuuksien osalta jo esitettiin.

### 3.2.10 Onnettomuusasteen vaihtelu kestopäällysteteillä ja muilla kuin kestopäällysteteillä

Onnettomuusaste (onn./10<sup>8</sup> ajon.km)



KUVA 12. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kunnossapitoalueittain päällysteen mukaan

Kunnossapitoalueella A kestopäällysteteillä on korkeampi onnettomuusaste kuin muilla teillä. Alueilla B ja C tilanne on päinvastainen, muilla kuin kestopäällysteteillä on korkeampi onnettomuusaste.

Taulukossa 7 esitetään kesto ja muiden kuin kestopäällysteteiden onnettomuusasteet eri sää- ja valoisuusluokissa. Onnettomuusasteet ovat muilla kuin kestopäällysteteillä kauttaaltaan matalampia, sääolosuhteista eniten vesi- ja lumisateella sekä sumussa.

TAULUKKO 7. Onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) päällysteen mukaan eri sää- ja valoisuusluokissa v. 1974-77

	Valoisuus	Vallitseva säätila					
		Kirkas	Pilvi- pouta	Vesi- sade	Lumi- sade	Sumu	Yht.
Kesto- pääl- lyste- tiet	Päivänvalo	113,80	89,84	49,54	110,41	85,02	97,77
	Hämärä	126,10	287,56	250,89	220,30	251,32	227,57
	Pimeä- valaistu	123,86	355,79	405,96	176,01	216,63	241,85
	Pimeä-ei- valaistu	83,09	185,31	276,40	138,50	200,46	152,61
	Yhteensä	110,50	134,04	101,53	145,04	161,41	122,73
Muut kuin kesto- pääl- lyste- tiet	Päivänvalo	111,09	100,39	30,02	89,87	43,19	96,60
	Hämärä	119,76	284,99	233,41	170,87	121,02	211,87
	Pimeä- valaistu	55,81	131,00	69,87	61,19	60,57	85,15
	Pimeä-ei- valaistu	78,57	169,09	188,16	101,19	142,17	131,80
	Yhteensä	103,99	127,82	60,06	102,07	89,84	108,66

#### 4. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET

##### 4.1 Tutkimukselliset johtopäätökset

Tutkimuksella voitiin osoittaa vallitseva säätilan ja liikenneonnettomuusriskin välillä olevan selvä riippuvuus. Riippuvuuden asteeseen vaikuttaa lisäksi kaksi muuta olosuhdetekijää: valaistus ja tienpinta. Tien pintaan vaikuttavat keli, jonka voidaan katsoa olevan vallitsevan säätilan ja sitä edeltäneiden säätilojen jonon lopputulos, liukkauden torjunta- yms. kunnossapitotoimenpiteet sekä liikenne.

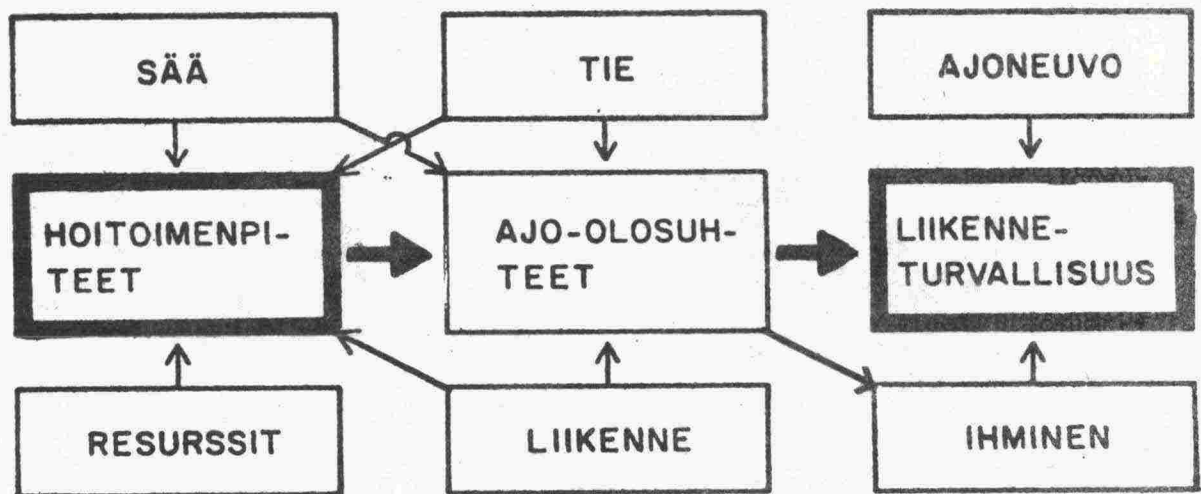
Liikenneonnettomuusriskin suuruuteen vaikuttaa eniten tien pinta, sen jälkeen valaistusolosuhteet ja vasta viimeisenä vallitseva sää. Sään vaikutus kuitenkin korostuu huonoissa keli- ja valaistusolosuhteissa.

Jäisellä kelillä liikenneonnettomuusriski on n. 9-kertainen keskimääräiseen liikenneonnettomuusriskiin verrattuna, tätäkin suurempi huonoissa valaistus- ja sääolosuhteissa. Tämä havainto koskee myös kuolemaan ja loukkaantumiseen johtaneita onnettomuuksia.

Hämärän ajan liikenneonnettomuusriski on n. 2-kertainen keskimääräiseen onnettomuusriskiin verrattuna. Pimeän ajan riski on selvästi suurempi kuin valoisan ajan. Valaistuksesta johtuvat erot ovat suurimmat kunnossapitoalueella A ja pienimmät alueella C.

Säätiloista lumisade lisää eniten liikenneonnettomuusriskiä kunnossapitoalueilla A ja B sekä sumu alueella C. Säätilasta johtuvat erot liikenneonnettomuusriskissä ovat suurimmat alueella C ja pienimmät alueella A.

Eri säiden ja muiden olosuhteiden liikenneonnettomuusriskin suuruuteen vaikuttaa myös se, kuinka vaarallisiksi ko. olosuhteet koetaan. Tällöin puhutaan usein ns. subjektiivisen riskin vaikutuksesta. Tässä tutkimuksessa saattaisi esimerkiksi vesisateen matala riski päivänvalolla olla seurausta siitä, että tielläliikkujien varovaisuus lisääntyy enemmän kuin sään vaarallisuus. Liikenneonnettomuusriskin suuruus riippuu myös siitä, kuinka yllättävä ko. sää tai keli on. Oheisella kaaviolla, joka on lainattu Kupoli-tutkimuksesta /22/, havainnollistetaan ajo-olosuhteisiin vaikuttavia tekijöitä. Kaavioon on lisätty nuoli ajo-olosuhteista ihmiseen kuvaamaan subjektiivista riskin kokemista.



Liikenneonnettomuusriskin vaihtelu eri sää-, valoisuus- ja keliolosuhteissa on melko riippumaton onnettomuuden seurauksista l. vakavuusasteesta. Verrattuna kaikkien onnettomuuksien tarkasteluun kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusriski on

kuitenkin pimeällä jopa suurempi kuin hämärällä. Omaisuusvahinko-onnettomuusriskiä lisäävät erityisesti hämärä, sumu ja pilvipouta.

Erot ajoneuvoryhmien välillä liikenneonnettomuusriskin vaihtelussa ovat merkittäviä. Raskaiden ajoneuvojen liikenneonnettomuusriski kasvaa talvikelillä enemmän kuin kevyiden ajoneuvojen. Vastaavasti raskaiden onnettomuusriski lisääntyy lumisateella enemmän. Kevyiden ajoneuvojen riski kasvaa enemmän vesisateella ja sumussa.

Liikenneonnettomuusriskin kuukausivaihtelu on voimakasta, marraskuun riski on lähes kaksinkertainen huhtikuun loppuun verrattuna. Suureksi osaksi nämä erot voidaan selittää sää-, valoisuus- ja keliolosuhteista johtuviksi.

Tiepiireittäiset erot liikenneonnettomuusriskin vaihtelussa noudattelevat kunnossapitoalueittaista vaihtelua. Vaasan piirin korkeat onnettomuusasteet eivät näyttäisi johtuvan sää-, valoisuus- tai kelitekijöistä, vaan muista aluekohtaisista tekijöistä.

Tutkimuksen tuloksia arvioitaessa tulee muistaa, että sään ja liikenneonnettomuusriskin välistä riippuvuutta tutkittiin vain vallitsevien sään, sen viiden eri luokan, avulla. Sääluokkien väliset rajat saattavat käytännössä olla melko epämääräisiä, esimerkiksi kirkkaan ja pilvipoutaisen sään raja. Sään ja liikenneonnettomuusriskin riippuvuuden selvittämiseksi saattaisi olla hyödyllistä tarkastella säätekijöistä myös lämpötilaa ja tuulta.

## 4.2 Suosituks

### 4.2.1 Suositukset tienpitäjälle, erityisesti kunnossapitäjälle

Tien kunnossapidon toimenpiteet tulisi ajoittaa niin, että jäisen tienpinnan onnettomuusastetta voitaisiin alentaa erityisesti silloin, kun on hämärä tai pimeä. Vesi- tai lumisade tai sumu korostavat tienpinnan liukkauden torjunnan merkitystä.

Liukkaudentorjuntatoimenpiteiden liikenneonnettomuusriskiä alentava vaikutus on suuri lähinnä lokakuun ja tammikuun välisenä aikana.

Alueista kunnossapitoalue A ansaitsee erityishuomion liukkaudentorjunnan kannalta, koska sen onnettomuusriskit ovat suurimmat olosuhteissa, joilla liukkauden torjunnalla on vaikutusta.

Vaasan tiepiirin osalta tarvitaan lisäselvitystä, koska tämän tutkimuksen perusteella ei voida sanoa, miksi onnettomuusasteet ovat kauttaaltaan korkeimmat juuri tässä tiepiirissä.

Kymen ja Mikkelin tiepiirin korkeat onnettomuusasteet hämärällä johtuvat ilmeisestikin hirvieläinonnettomuuksien suuresta määrästä. Ainakin näillä alueilla on erittäin perusteltua kiinnittää huomiota hirvieläinonnettomuuksien ehkäisyyn.

Kunnossapidon toimenpitein voidaan vaikuttaa onnettomuuksien kokonaismäärään. Oikealla ajoituksella voidaan vähentää erityisesti vakavimpien, kuolemaan ja vammoihin johtavien onnettomuuksien määrää. Kuolemaan johtavien onnettomuuksien onnettomuusaste on korkein pimeällä. Niiden ehkäisy vaatii toimenpiteitä pimeän aikana.

Tehostamalla liukkauden torjuntaa talvikeleillä, erityisesti jäisellä kelillä, voidaan vaikuttaa voimakkaimmin raskaiden ajoneuvojen jalankulkija- ja polkupyöräonnettomuuksiin, sen jälkeen kaikkiin yhteenajo- ja yksittäisonnettomuuksiin. Erityisesti hämärän aikana sekä pimeän aikana valaistuilla tieosilla suoritettulla liukkauden torjunnalla on saavutettavissa suurin vaikutus.

#### 4.2.2 Suositukset liikenneturvallisuustyölle

Liikennevalistuksessa tulee korostaa hämärän ja pimeän ajan liikenneturvallisuusriskejä, erityisesti silloin kun keli ja sää tai molemmat ovat tiellä liikkumisen kannalta huonoja.

Tuulilasin kuntoon ja puhtauteen tulisi kiinnittää huomiota erityisesti hämärän ja pimeän aikana.

Hirvieläimiä tulee erityisesti varoa hämärällä säätilan ollessa pilvipoutainen.

#### 4.2.3 Suositukset sääpalvelutoiminnalle

Tielläliikkujien sääpalvelutoiminnassa tulisi kiinnittää suurin huomio tienpinnan mahdollisesta liukkaudesta tiedottamiseen. Tämän lisäksi voitaisiin harkita tiedottamisen parantamista näkyvyyttä heikentävistä säätiloista, ennenkaikkea sumusta, mutta myös vesi- ja lumisateesta.

#### 4.2.4 Suositukset tutkimustoiminnalle

Tämä tutkimus paljasti, kuinka heikosti tunnetaan sään ja tienpinnan välinen yhteys. Yleensäkin eri keliä esiintymistä Suomen maanteilla ei tunneta. Liikennesuoritteiden jakautuminen eri keleille ja säille on vain arvioiden varassa. Tietopohjan laajentamiseksi tarvittaisiin kelin ja mahdollisesti myös sään seurantajärjestelmää yhdistettynä liikenteen seurantaan. Mahdollisesti voitaisiin hyödyntää yleisten liikennelaskentojen, tarkkailu- ja konelaskentojen tietoja, yhdistämällä näihin kelin seuranta, jollain sopivalla tavalla. Liikennemäärätiedot voitaisiin yhdistää myös sää tietoihin, käyttäen hyväksi tietoja niiltä sääasemilta, jotka tallentavat havaintonsa ATK-välineelle.

Toinen tutkimuksen kuluessa havaittu suuri puute oli nykyisen TVH:n onnettomuustilaston huono peittävyys ja siitä johtuen heikot tiedot ko. tilaston edustavuudesta. TVH:n tierekisterin liikenneonnettomuustilaston peittävyyden ja edustavuuden selvittämiseksi onkin jo aloitettu tutkimus, joka kohdistuu koko maahan ja kaikkiin viime vuonna yleisillä teillä tapahtuneisiin onnettomuuksiin.

Tässä tutkimuksessa jouduttiin jalankulkija-, polkupyörä- ja eläinonnettomuuksien riskistöinä käyttämään moottoriajoneuvo-suoritteita. Kuitenkin esimerkiksi jalankulkijan oman liikenne-onnettomuusriskin laskemiseksi tarvittaisiin tarkkoja tietoja jalankulkijoiden tiellä liikkumiseen käyttämästä ajasta, matkojen pituuksista, teiden ylityksistä tai muusta sopivasta jalankulkijoiden liikenneonnettomuuksille alttiina oloa kuvaavasta ilmiöstä. Ongelmana on sekä sopivan riskistömitan löytäminen että riskistön saaminen riittävän luotettavaksi.

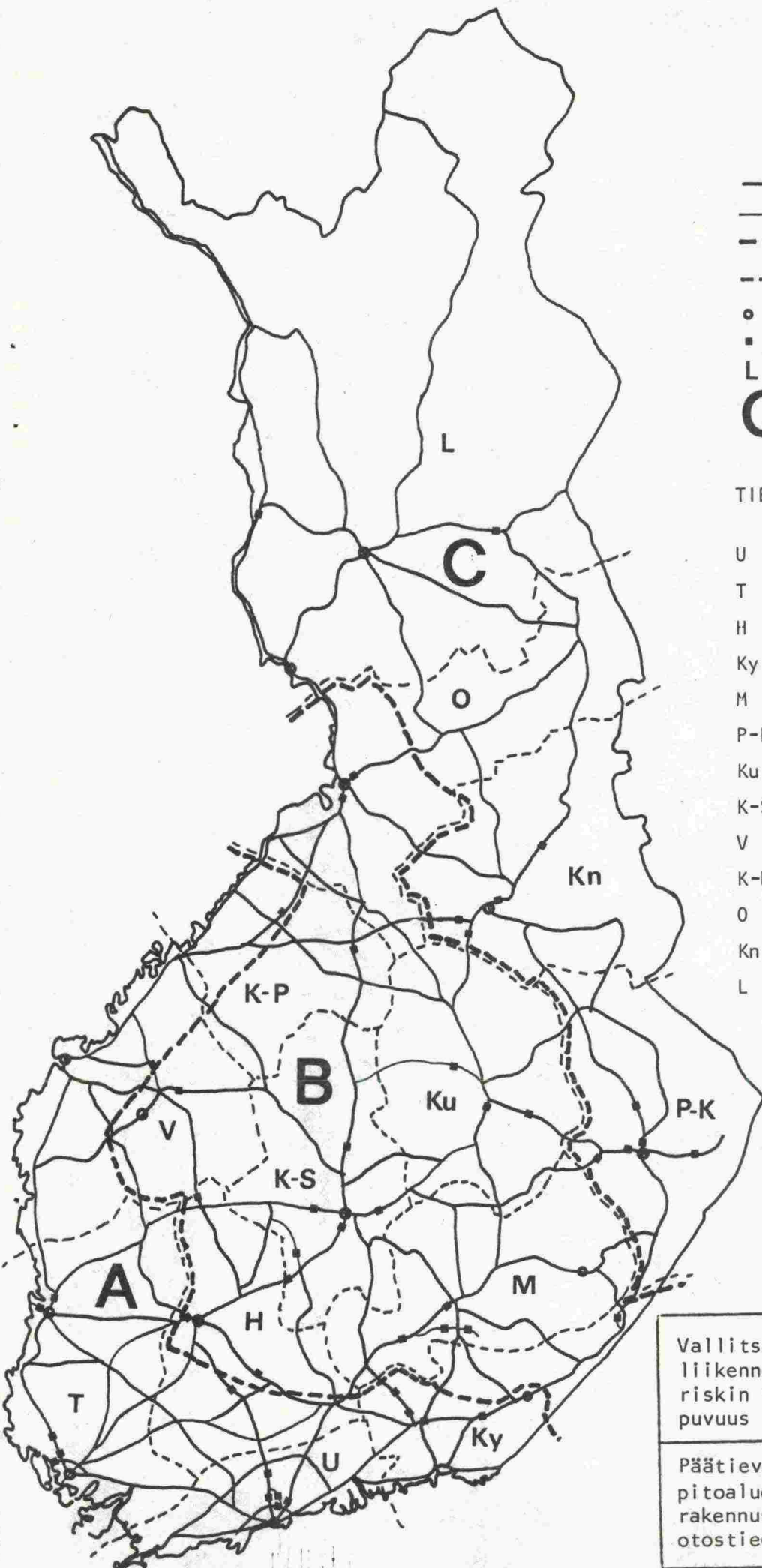
Nopeuksien tai nopeusrajoitusten vaikutusta liikenneonnettomuus-riskiin ei tarkasteltu tässä tutkimuksessa. Varmaa kuitenkin on, että näilläkin tekijöillä on suuri merkitys myös erilaisissa sää-, valoisuus ja keliolosuhteissa.



LÄHDELUETTELO

- /1/ Cameron, H., Accident rate analysis and confidence limits. Victoria 1970. Australian Road Research Board. Proceedings, Vol 5, part 3.
- /2/ Carlsson, G., Trafikarbete vid olika väglag under vintermånaderna. Lindköping 1976. Statens väg- och trafikinstitut. VTI rapport n:o 69.
- /3/ Heino, R. ja Solantie, R., Sumu liikenteen häittana. Tie ja liikenne 1977 n:o 10.
- /4/ Ilmastohavainnot 1974, 1975, 1976, 1977. Ilmatieteenlaitos.
- /5/ Kallberg, H., Liikenneonnettomuustilastojen edustavuuden merkityksestä. Espoo 1977. VTT, Tie- ja liikennelaboratorio. Tiedonanto 32.
- /6/ Kallberg, H., Tutkimus liikenneonnettomuustilastojen edustavuudesta. Espoo 1976. VTT, Tie- ja liikennelaboratorio. Tiedonanto 23.
- /7/ Kankare, E. ja Voutilainen, L., Tienpitoon vaikuttavista ilmastotekijöistä. Espoo 1972. VTT, Tie- ja liikennelaboratorio. Tiedonanto 7.
- /8/ Kari, G., Weather and Slipperiness. Helsinki 1976. Finnish Meteorological Institute. Technical raport No. 11.
- /9/ Kausivaihtelut 1975 piireittäin. Helsinki 1977. Tie- ja vesirakennushallitus, talousosaston tutkimustoimisto. Sarja B: 4/1977.
- /10/ Kälmalä, R. ja Salusjärvi, M., Liikenneonnettomuusriski ja riskistöt. Espoo 1977. VTT, Tie- ja liikennelaboratorio. Tiedonanto 28.
- /11/ Kymenläänin tieosakohtainen onnettomuustutkimus 1974-75, osia loppuraportista. Helsinki. Tie- ja vesirakennushallitus, tie-suunnitteluosasto.
- /12/ Lipsanen, A., Talvikeliön liukkaus. Espoo 1975. VTT, Tie- ja liikennelaboratorio. Tiedonanto 19.
- /13/ Lipsanen, A., Teiden talvikelitutkimus. Espoo 1974. VTT, Tie- ja liikennelaboratorio. Tiedonanto 12.
- /14/ Luntiala, P., Sääolosuhteet tieliikenteessä. Aja 1972 n:o 4.
- /15/ Maantieliikenteen vaihtelumuodot 1975 sekä liikenteen kehitys ja koostumus 1965-75 TVL:n tarkkailulaskentojen perusteella. Helsinki 1976. Tie- ja vesirakennushallitus, talousosaston tutkimustoimisto.

- /16/ Matilainen, A., Talviajon liukkauden torjunnan tehostaminen. Julkaisematon muistio.
- /17/ Mäki, S., Keliolosuhteet ja liikenneturvallisuus. Tielehti 1973 n:o 1.
- /18/ Nilsson, G., Olyckskvot som trafiksäkerhetsmått, olyckskvotens variation under olika väglags- och ljusförhållanden. Lindköping 1976. Staten väg- och trafikinstitut. Rapport n:o 73.
- /19/ Saresma, V-P., Poliisille ilmoitettujen liikenneonnettomuuksien edustavuus Tampereen seudulla 1969-71. Tie- ja vesirakennushallitus.
- /20/ Tietoja yleisistä teistä 1.1.1978. Tierekisteri elokuu 1978. Tie- ja vesirakennushallitus, talousosaston tutkimustoimisto. Sarja B: 4/1978.
- /21/ Yleisillä teillä tapahtuneet liikenneonnettomuudet 1974, 1975, 1976, 1977. Tie- ja vesirakennushallitus, käyttöosaston liikenne-toimisto.
- /22/ Kunnossapitolitiikka ja liikenneturvallisuus. Helsinki 1980. Tie- ja vesirakennushallitus, kunnossapitotoimisto, liikennetoimisto.



- Valta- tai kantatie
- Muu maantie
- - - Kunnossapitoalueen raja
- · · · · Tie- ja vesirakennuspiirin raja
- Kaupunki
- Otostieosa
- L Piiritunnus
- C Kunnossapitoalueetunnus

TIEPIIRIT JA -TUNNUKSET

- U Uudenmaan piiri
- T Turun piiri
- H Hämeen piiri
- Ky Kymen piiri
- M Mikkelin piiri
- P-K Pohjois-Karjalan piiri
- Ku Kuopion piiri
- K-S Keski-Suomen piiri
- V Vaasan piiri
- K-P Keski-Pohjanmaan piiri
- O Oulun piiri
- Kn Kainuun piiri
- L Lapin piiri

Vallitsevan sään ja liikenneonnettomuus-riskin välinen riippuvuus	1: 4 000 000
Päätieverkko, kunnossapitoalueet, tie- ja vesirakennuspiirit ja otostieosat	21.7.1980

TAULUKKO 1

KUNNOSSAPITOALUEEN A LIIKENNESUORITTEET(10 MILJ.AJON.KM) JA %-OSUUDET ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA V 1974-77

Vallitseva säätila	Valoisuus										Yht.	
	Päivänvalo		Hämärä		Pimeä							
					Valaistu		Ei valaistu		Yht.			
Kirkas	905	29 %	81	3 %	62	2 %	175	6 %	237	7 %	1224	39 %
Pilvipouta	880	28 %	71	2 %	61	2 %	173	6 %	234	8 %	1186	38 %
Vesisade	235	8 %	21	1 %	19	1 %	52	2 %	71	2 %	328	11 %
Lumisade	171	6 %	25	1 %	26	1 %	73	2 %	99	3 %	295	10 %
Sumu	35	1 %	8	0 %	7	0 %	20	1 %	27	1 %	70	2 %
Yht.	2227	72 %	207	7 %	175	6 %	493	16 %	668	21 %	3102	100 %

TAULUKKO 2

KUNNOSSAPITOALUEEN A LIIKENNEONNETTOMUUKSIEN LUKUMÄÄRÄT JA %-OSUUDET ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA V 1974-77

Vallitseva säätila	Valoisuus										Yht.	
	Päivänvalo		Hämärä		Pimeä							
					Valaistu		Ei valaistu		Yht.			
Kirkas	9526	26 %	1201	3 %	614	2 %	1651	5 %	2265	6 %	13062	36 %
Pilvipouta	7278	20 %	2136	6 %	1607	4 %	3344	9 %	4951	14 %	15084	41 %
Vesisade	1084	3 %	462	1 %	427	1 %	1184	3 %	1611	4 %	3036	8 %
Lumisade	2087	6 %	568	2 %	398	1 %	1003	3 %	1401	4 %	4397	12 %
Sumu	206	1 %	187	1 %	104	0 %	372	1 %	476	1 %	884	2 %
Yht.	20419	56 %	5032	14 %	3190	9 %	7854	22 %	11044	30 %	36472	100 %

TAULUKKO 3

KUNNOSSAPITOALUEEN A LIIKENNESUORITTEET (10<sup>5</sup> AJON.KM) JA %-OSUUDET ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA OTOSAINEISTOSSA V.1974-77

Vallitseva säätila	Valoisuus						Yht.	
	Päivänvalo		Hämärä		Pimeä			
Kirkas	258	23 %	20	2 %	57	5 %	335	30 %
Pilvipouta	363	33 %	31	3 %	98	9 %	493	45 %
Vesisade	82	7 %	7	1 %	22	2 %	112	10 %
Lumisade	65	6 %	11	1 %	45	4 %	121	11 %
Sumu	24	2 %	4	0 %	12	1 %	40	4 %
Yht.	793	72 %	73	7 %	235	21 %	1.101	100 %

TAULUKKO 4

KUNNOSSAPITOALUEEN A LIIKENNEONNETTOMUUKSIEN LUKUMÄÄRÄT JA %-OSUUDET ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA OTOSAINEISTOSSA v 1974-77

Vallitseva säätila	Valoisuus						Yht.	
	Päivänvalo		Hämärä		Pimeä			
Kirkas	389	24 %	43	3 %	70	4 %	501	30 %
Pilvipouta	330	20 %	115	7 %	242	15 %	726	44 %
Vesisade	61	4 %	32	2 %	51	3 %	147	9 %
Lumisade	140	9 %	29	2 %	56	3 %	230	14 %
Sumu	16	1 %	12	1 %	18	1 %	48	3 %
Yht.	931	57 %	255	16 %	455	28 %	1.643	100 %

TAULUKKO 1

ONNETTOMUUSASTEET (ONN./10<sup>8</sup> AJON.KM) KUNNOSSAPITOALUEITTAIN ERI SÄÄ- JA VALOISUUS-  
OLOSUHTEISSA V 1974-77

Kunnos- sapito- alue	Valoisuus	Vallitseva säätila					Yht.
		Kirkas	Pilvi- pouta	Vesi- sade	Lumi- sade	Sumu	
A	Päivänvalo	105,22	82,65	46,07	122,12	58,51	91,68
	Hämärä	147,38	299,56	215,35	223,78	241,24	242,74
	Pimeä val <sup>(1)</sup>	98,85	261,69	229,60	154,81	147,53	182,38
	Pimeä ei val	94,27	193,13	226,06	138,27	186,38	159,26
	Yht.	106,71	127,14	92,68	149,29	126,39	117,56
B	Päivänvalo	124,86	106,77	45,96	105,96	66,05	107,97
	Hämärä	106,89	300,23	276,43	229,38	121,02	216,02
	Pimeä val	110,38	308,57	316,78	145,19	139,83	205,53
	Pimeä ei val	74,64	174,33	226,64	153,08	138,13	142,90
	Yht.	113,82	142,56	88,64	143,74	110,06	124,71
C	Päivänvalo	110,45	102,59	21,42	84,80	67,17	93,17
	Hämärä	98,74	216,85	128,82	157,06	293,00	172,39
	Pimeä val	117,78	306,40	136,88	148,54	103,75	192,12
	Pimeä ei val	70,01	142,43	152,44	72,59	131,85	107,05
	Yht.	102,37	123,95	40,27	96,87	135,44	102,98
Koko maa	Päivänvalo	112,88	93,41	42,94	103,36	70,87	97,36
	Hämärä	123,96	286,69	244,98	203,59	207,26	222,26
	Pimeä val	100,85	279,78	292,31	137,18	163,86	188,86
	Pimeä ei val	81,56	179,82	246,56	126,11	180,75	145,57
	Yht.	108,30	131,94	87,51	130,46	137,20	117,97

1) val = valaistu

## TAULUKKO 2

SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET KUNNOSSAPITOALUEITTAIN (ONN.ASTE / KP-ALUEEN KESKIM. ONN.ASTE) ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA V 1974-77

Kunnossa- pito- alue	Valoisuus	Vallitseva säätila					Yht.
		Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
A	Päivänvalo	0,90	0,70	0,39	1,04	0,50	0,78
	Hämärä	1,25	2,55	1,83	1,90	2,05	2,06
	Pimeä, val <sup>1)</sup>	0,84	2,23	1,95	1,32	1,25	1,55
	Pimeä,ei val	0,80	1,64	1,92	1,18	1,59	1,35
	Yht.	0,91	1,08	0,79	1,27	1,08	1,00
B	Päivänvalo	1,00	0,86	0,37	0,85	0,53	0,87
	Hämärä	0,86	2,41	2,22	1,84	0,97	1,73
	Pimeä, val	0,89	2,47	2,54	1,16	1,12	1,64
	Pimeä,ei val	0,60	1,40	1,82	1,23	1,11	1,15
	Yht.	0,91	1,14	0,71	1,15	0,88	1,00
C	Päivänvalo	1,07	1,00	0,21	0,82	0,65	0,90
	Hämärä	0,96	2,11	1,25	1,53	2,85	1,67
	Pimeä, val	1,14	2,98	1,33	1,44	1,01	1,87
	Pimeä,ei val	0,68	1,38	1,48	0,70	1,28	1,04
	Yht.	0,99	1,20	0,39	0,94	1,32	1,00
Koko maa	Päivänvalo	0,96	0,79	0,36	0,88	0,60	0,83
	Hämärä	1,05	2,43	2,08	1,73	1,76	1,88
	Pimeä, val	0,85	2,37	2,48	1,16	1,39	1,60
	Pimeä,ei val	0,69	1,52	2,09	1,07	1,53	1,23
	Yht.	0,92	1,12	0,74	1,11	1,16	1,00

1) val = valaistu

TAULUKKO 3

SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET (ONN.ASTE / KP-ALUEEN KESKIM. ONN.ASTE) JA ONNETTOMUUSLUKUMÄÄRÄT KUNNOSSAPITOALUEITTAIN OTOSAINEISTOSSA ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA V 1974-77

Kunnos- sapito- alue	Valoisuus	Vallitseva säätila					Yht.
		Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
A	Päivänvalo (1	1,01 177	0,60 152	0,50 34	1,45 36	0,44 8	0,79 407
	Hämärä	1,47 23	2,47 62	3,13 12	1,82 9	2,35 6	2,35 112
	Pimeä	0,82 39	1,65 136	1,54 21	0,84 27	0,96 9	1,30 232
	Yht.	1,00 239	0,99 350	0,89 67	1,28 72	0,80 23	1,00 751
B	Päivänvalo	1,05 87	0,69 70	0,34 9	1,43 13	- -	0,83 179
	Hämärä	1,04 9	1,53 19	0,87 1	1,07 2	2,54 2	1,49 33
	Pimeä	0,60 16	1,33 46	4,12 17	1,96 22	0,78 2	1,39 103
	Yht.	0,96 112	0,92 135	1,01 27	1,80 37	0,57 4	1,00 315
C	Päivänvalo	1,11 17	0,60 15	- -	1,37 3	5,07 2	0,78 37
	Hämärä	1,04 2	1,78 4	11,77 2	1,67 1	- -	1,97 9
	Pimeä	- -	2,33 11	16,40 4	1,46 4	- -	1,57 19
	Yht.	0,86 19	0,93 30	1,14 6	1,54 8	3,13 2	1,00 65
Koko maa	Päivänvalo	1,05 281	0,63 237	0,42 43	1,40 52	0,39 10	0,80 623
	Hämärä	1,40 34	2,22 85	2,68 15	1,60 12	2,15 8	2,13 154
	Pimeä	0,74 55	1,57 193	2,24 42	1,13 53	0,82 11	1,33 354
	Yht.	1,01 370	0,97 515	0,89 100	1,39 117	0,70 29	1,00 1131

1) taulukon luvuista ylempi on onnettomuusaste ja alempi onnettomuuslukumäärä



TAULUKKO 1. Kunnossapitoalueen A onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kuukausittain eri sääolosuhteissa v. 1974-77.

Kuukausi	Vallitseva säätila					Yht.
	Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
Tammi	126,19	199,97	92,24	169,50	181,95	158,19
Helmi	129,72	164,32	70,92	98,21	144,62	127,49
Maalis	80,43	104,68	92,81	93,11	92,46	89,40
Huhti alku	91,44	90,44	45,71	291,34	19,97	101,26
Huhti loppu	109,21	80,77	49,37	41,00	19,97	84,47
Touko	91,54	88,98	51,81	44,08	124,56	90,51
Kesä	100,30	125,26	77,10	-	34,70	108,80
Heinä	93,17	101,77	88,31	-	78,73	99,78
Elo	125,26	86,95	58,02	-	87,30	103,99
Syys	143,89	112,19	85,40	-	73,38	121,60
Loka alku	116,99	100,39	124,30	60,90	93,44	110,03
Loka loppu	114,12	122,67	122,25	260,21	322,37	134,28
Marras	98,20	187,71	202,92	169,69	277,95	164,65
Joulu	124,87	199,42	90,13	205,47	87,00	157,32
Yht.	106,71	127,14	92,68	149,29	126,39	117,56

TAULUKKO 2. Kunnossapitoalueen A onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) kuukausittain eri valoisuusolosuhteissa v. 1974-77.

Kuukausi	Valoisuus				Yht.
	Päivänvalo	Hämärä	Pimeä, valaistu	Pimeä, ei-valaistu	
Tammi	149,90	173,15	203,69	134,62	158,19
Helmi	120,94	156,19	152,34	121,03	127,49
Maalis	75,77	165,74	164,04	101,50	89,40
Huhti alku	87,64	263,38	196,40	159,88	101,26
Huhti loppu	68,83	204,25	166,18	178,57	84,47
Touko	68,86	405,42	312,25	273,07	90,51
Kesä	90,22	386,77	200,25	281,90	108,80
Heinä	83,74	354,19	128,95	205,88	99,78
Elo	85,49	259,04	175,37	208,74	103,99
Syys	100,86	243,18	160,28	170,93	121,60
Loka alku	81,12	246,67	170,67	124,92	110,03
Loka loppu	88,86	276,54	189,22	197,74	134,28
Marras	121,09	196,84	209,87	183,01	164,65
Joulu	135,47	187,94	168,27	151,94	157,32
Yht.	91,68	242,74	182,38	159,26	117,56

TAULUKKO 1

ONNETTOMUUSASTEET (ONN./10<sup>8</sup> AJON.KM) TIE- JA VESIRAKENNUSPIIREITTÄIN ERI VALOISUUS-  
OLOSUHTEISSA V 1974-77

Tiepiiri	Valoisuus				Yht.
	Päivän- valo	Hämärä	Pimeä valaistu	Pimeä, ei valaistu	
Uusimaa	81,51	210,86	283,49	110,15	105,08
Turku	100,30	246,83	210,65	170,02	127,24
Häme	87,18	191,53	150,66	163,68	110,16
Kymi	93,80	282,36	237,90	155,87	124,14
Mikkeli	101,39	302,80	86,52	178,68	126,69
Pohjois-Karjala	112,50	229,19	131,68	131,47	123,12
Kuopio	115,15	211,38	102,49	167,50	128,66
Keski-Suomi	104,30	213,45	151,07	153,31	121,45
Vaasa	140,21	262,78	251,13	178,02	159,13
Keski-Pohjanmaa	101,73	168,01	165,06	135,92	114,21
Oulu	99,11	193,36	150,60	134,05	113,04
Kainuu	99,21	205,62	98,06	109,19	106,62
Lappi	66,78	139,66	113,77	81,17	75,81
Kaikki	97,36	222,26	188,86	145,57	117,97

TAULUKKO 2

SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET (ONN.ASTE / PIIRIN KESKIM. ONN.ASTE) TIE- JA  
VESIRAKENNUSPIIREITTÄIN ERI VALOISUUSOLOSUHTEISSA V 1974-77

Tiepiiri	Valoisuus				Yht.
	Päivän- valo	Hämärä	Pimeä, valaistu	Pimeä, ei valaistu	
Uusimaa	0,78	2,01	2,70	1,05	1,00
Turku	0,79	1,94	1,66	1,34	1,00
Häme	0,79	1,74	1,37	1,49	1,00
Kymi	0,76	2,27	1,92	1,26	1,00
Mikkeli	0,80	2,39	0,68	1,41	1,00
Pohjois-Karjala	0,91	1,86	1,07	1,07	1,00
Kuopio	0,89	1,64	0,80	1,30	1,00
Keski-Suomi	0,86	1,76	1,24	1,26	1,00
Vaasa	0,88	1,65	1,58	1,12	1,00
Keski-Pohjanmaa	0,89	1,47	1,44	1,19	1,00
Oulu	0,88	1,71	1,33	1,19	1,00
Kainuu	0,93	1,93	0,92	1,02	1,00
Lappi	0,88	1,84	1,50	1,07	1,00
Kaikki	0,83	1,88	1,60	1,23	1,00

TAULUKKO 3

ONNETTOMUUSASTEET (ONN./10<sup>8</sup> AJON.KM) TIE- JA VESIRAKENNUSPIIREITTÄIN ERI SÄÄOLO-  
SUHTEISSA V 1974-77

Tiepiiri	Vallitseva säätila					Yht.
	Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
Uusimaa	91,70	114,34	105,73	122,24	117,16	105,08
Turku	119,87	143,32	91,85	109,93	206,39	127,24
Häme	99,58	120,06	88,59	127,57	166,38	110,16
Kymi	102,71	149,78	95,68	137,37	136,37	124,14
Mikkeli	125,92	136,94	88,96	135,37	86,94	126,69
Pohjois-Karjala	112,53	137,46	71,20	166,92	135,50	123,12
Kuopio	116,70	146,84	83,10	164,95	86,86	128,66
Keski-Suomi	109,39	127,93	101,38	178,91	102,08	121,45
Vaasa	165,64	162,79	114,03	158,27	181,39	159,13
Keski-Pohjanmaa	97,36	134,85	88,05	134,74	89,84	114,21
Oulu	106,68	136,71	52,28	103,39	113,95	113,04
Kainuu	91,30	135,49	37,36	122,11	129,51	106,62
Lappi	63,89	96,02	29,78	93,95	73,04	75,81
Kaikki	108,30	131,94	87,51	130,46	137,20	117,97

TAULUKKO 4

SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET (ONN.ASTE / PIIRIN KESKIM. ONN.ASTE) TIE- JA  
VESIRAKENNUSPIIREITTÄIN ERI SÄÄOLOSUHTEISSA V 1974-77

Tiepiiri	Vallitseva säätila					Yht.
	Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
Uusimaa	0,87	1,09	1,01	1,16	1,11	1,00
Turku	0,94	1,13	0,72	0,86	1,62	1,00
Häme	0,90	1,09	0,80	1,16	1,51	1,00
Kymi	0,83	1,21	0,77	1,11	1,10	1,00
Mikkeli	0,99	1,08	0,70	1,07	0,69	1,00
Pohjois-Karjala	0,91	1,12	0,58	1,36	1,10	1,00
Kuopio	0,91	1,14	0,65	1,28	0,68	1,00
Keski-Suomi	0,90	1,05	0,83	1,47	0,84	1,00
Vaasa	1,04	1,02	0,72	0,99	1,14	1,00
Keski-Pohjanmaa	0,85	1,18	0,78	1,18	0,79	1,00
Oulu	0,94	1,21	0,46	0,91	1,01	1,00
Kainuu	0,86	1,27	0,35	1,15	1,21	1,00
Lappi	0,84	1,27	0,39	1,24	0,96	1,00
Kaikki	0,92	1,12	0,74	1,11	1,16	1,00

TAULUKKO 1  
ONNETTOMUUSASTEET (ONN./10<sup>8</sup> AJON.KM) KUNNOSSAPITOALUEITTAIN JA VAKAVUUSASTEITTAIN ERI  
SÄÄOLOSUHTEISSA V. 1974-77

Kp- alue	Vakavuusaste	Vallitseva säätila					Yht.
		Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
A	Kuolemaan johtaneet	2,71	2,85	2,71	2,10	2,71	2,71
	Vammoihin johtaneet	24,11	25,37	23,58	27,24	25,04	25,83
	OmaisuuSVah. joht.	53,21	69,42	42,64	50,19	109,79	58,62
B	Kuolemaan johtaneet	3,26	3,33	2,59	2,52	3,47	3,32
	Vammoihin johtaneet	26,66	31,50	25,92	23,18	25,99	29,09
	OmaisuuSVah. joht.	54,55	71,82	36,73	51,19	81,82	58,86
C	Kuolemaan johtaneet	2,15	2,99	1,07	1,71	6,97	2,36
	Vammoihin johtaneet	21,43	24,85	11,79	16,19	30,33	21,98
	OmaisuuSVah. joht.	54,58	67,08	16,86	33,73	96,74	52,32

TAULUKKO 2  
ONNETTOMUUSASTEET (ONN./10<sup>8</sup> AJON.KM) KUNNOSSAPITOALUEITTAIN JA VAKAVUUSASTEITTAIN ERI  
VALOISUUSOLOSUHTEISSA V. 1974-77

Kp- alue	Vakavuusaste	Valoisuus				Yht.
		Päivän- valo	Hämärä	Pimeä val <sup>1)</sup>	Pimeä ei val	
A	Kuolemaan johtaneet	2,05	4,24	4,68	4,31	2,71
	Vammoihin johtaneet	23,22	45,71	51,36	29,07	25,83
	OmaisuuSVah. joht.	40,32	144,14	91,40	83,56	58,62
B	Kuolemaan johtaneet	2,56	4,48	5,53	5,28	3,32
	Vammoihin johtaneet	27,81	47,95	57,33	30,23	29,09
	OmaisuuSVah. joht.	46,57	115,87	103,27	67,17	58,86
C	Kuolemaan johtaneet	1,97	2,46	5,95	3,33	2,36
	Vammoihin johtaneet	20,49	37,06	56,57	23,33	21,98
	OmaisuuSVah. joht.	45,40	96,64	91,61	50,47	52,32

1) val = valaistu

## TAULUKKO 3

SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET VAKAVUUSASTEITTAIN (ONN.ASTE / KSKIM.VAK.ASTEEN ONN.ASTE) ERI SÄÄ- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA V. 1974-77.

Vakavuus-aste	Valoisuus	Vallitseva säätila					Yht.
		Kirkas	Pilvip.	Vesisade	Lumisade	Sumu	
Kuolemaan johtaneet onnetto- muudet	Päivänvalo	0,98	0,74	0,43	0,46	0,52	0,77
	Hämärä	1,00	1,95	1,73	1,14	1,31	1,41
	Pimeää val <sup>(1)</sup>	1,10	2,43	3,05	1,16	1,59	1,74
	Pimeää ei val	0,96	2,22	2,55	1,03	2,32	1,58
	Yhteensä	0,98	1,11	0,89	0,72	1,32	1,00
Vammau- tumiseen johtaneet onnetto- muudet	Päivänvalo	0,98	0,77	0,58	0,75	0,66	0,92
	Hämärä	0,92	2,30	2,53	1,53	1,70	1,71
	Pimeää val	0,98	3,01	3,18	1,55	1,45	2,02
	Pimeää ei val	0,78	1,45	1,95	0,91	1,38	1,09
	Yhteensä	0,93	1,04	0,90	0,85	1,10	1,00
Omaisuus- vahinkoi- hin joh- taneet on- nettomuudet	Päivänvalo	0,93	0,81	0,32	0,51	0,67	0,75
	Hämärä	1,24	2,79	1,81	1,37	3,65	2,19
	Pimeää val	0,80	2,11	2,17	1,34	1,57	1,63
	Pimeää ei val	0,79	1,88	1,52	0,95	2,12	1,26
	Yhteensä	0,93	1,21	0,67	0,78	1,94	1,00

1) val = valaistu

TAULUKKO 4 Kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen suhteelliset onnettomuusasteet onnettomuustyypeittäin (onn.aste / onn.tyyppin keskim.onn.aste) eri sää- ja valoisuusolosuhteissa v 1974-77

Onnettomuustyyppi	Valoisuus	Vallitseva säätila											
		Kirkas		Pilvipouta		Vesisade		Lumisade		Sumu		Yhteensä	
		K <sup>(1)</sup>	R <sup>(2)</sup>	K	R	K	R	K	R	K	R	K	R
Yksittäis- onnet- tomuu- det	Päivänvalo	0,8	0,9	0,7	0,9	0,3	0,6	0,7	1,0	0,7	0,6	0,7	0,8
	Hämärä	1,0	0,7	1,9	2,0	2,0	2,6	1,2	2,7	2,3	2,4	2,1	2,1
	Pimeä, val	0,7	0,7	1,7	1,3	1,5	1,7	0,8	1,5	1,8	0,9	1,1	1,1
	Pimeä, ei val	0,8	0,4	1,7	1,3	2,5	3,3	1,2	1,5	1,9	2,5	1,9	1,6
	Yhteensä	0,8	0,7	1,0	1,0	0,9	1,3	0,9	1,4	1,4	1,5	1,0	1,0
Jalan- kulki- ja- ja polku- pyörä- onnet- tomuud.	Päivänvalo	1,2	1,1	0,9	1,1	0,3	0,7	0,4	0,7	0,4	0,2	0,9	1,0
	Hämärä	0,6	1,0	1,9	2,8	1,9	1,0	1,1	1,4	0,7	-	1,2	1,5
	Pimeä, val	1,2	0,6	4,0	3,4	5,2	3,5	1,9	3,7	2,3	1,5	2,6	2,4
	Pimeä, ei val	0,7	0,5	1,8	1,3	1,9	1,9	1,3	1,2	1,1	0,6	1,2	1,0
	Yhteensä	1,0	0,9	1,2	1,2	0,7	0,9	0,8	1,0	0,9	0,4	1,0	1,0
Eläin- onnet- tomuu- det	Päivänvalo	0,6	0,4	0,5	0,5	0,2	0,3	0,1	0,1	0,3	1,1	0,5	0,4
	Hämärä	2,2	2,1	4,1	5,6	3,4	0,4	0,8	1,0	2,1	2,7	3,2	2,9
	Pimeä, val	0,5	0,2	1,1	1,1	0,7	2,1	0,3	0,6	1,1	-	0,9	0,7
	Pimeä, ei val	1,4	2,0	2,9	4,1	3,7	1,7	1,2	1,6	3,0	3,0	2,5	2,6
	Yhteensä	0,8	0,8	1,1	1,4	0,6	0,6	0,6	0,6	1,3	1,8	1,0	1,0
Yhteenn- ajo- onnet- tomuu- det	Päivänvalo	1,3	1,2	1,0	1,1	0,5	0,5	0,9	1,2	0,8	0,8	1,1	1,0
	Hämärä	0,7	0,6	2,0	2,4	2,3	1,4	1,5	2,4	1,4	2,7	1,4	1,6
	Pimeä, val	1,0	0,6	2,9	1,9	3,5	2,2	1,8	1,8	1,5	1,2	2,0	1,4
	Pimeä, ei val	0,5	0,3	1,0	0,8	1,1	0,5	1,0	0,7	1,2	0,9	0,7	0,6
	Yhteensä	1,1	1,0	1,1	1,3	0,8	0,6	1,0	1,3	1,1	1,2	1,0	1,0
Kaikki Onnet- tomuu- det	Päivänvalo	1,0	0,7	0,8	1,0	0,3	0,6	0,8	1,0	0,6	0,7	0,8	0,9
	Hämärä	1,1	0,9	2,4	3,1	2,5	1,5	1,7	2,4	1,6	2,3	1,9	1,8
	Pimeä, val	0,8	0,6	2,2	1,9	2,4	2,3	1,3	1,7	1,6	1,0	1,5	1,4
	Pimeä, ei val	0,8	0,4	1,6	1,1	2,0	1,0	1,1	0,7	1,9	1,0	1,4	0,8
	Yhteensä	0,9	0,9	1,1	1,2	0,8	0,8	0,9	1,2	1,2	1,1	1,0	1,0

1) K = Kevyet ajoneuvot , 2) R = Raskaat ajoneuvot

TAULUKKO 1

KUNNOSSAPITOALUEEN A SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET (ONN.ASTE / KP-ALUEEN A KESKIM. ONN.ASTE) ERI KELI-JA VALOISUUS-  
OLOSUHTEISSA V 1974-77

Valoisuus	Tien pinta, keli								YHT.
	Paljas kuiva	Paljas märkä	Luminen lito <sup>(1)</sup>	Luminen ei lito	Jäinen lito	Jäinen ei lito	Ilj.sohj. <sup>(2)</sup> lito	Ilj.sohj. ei lito	
Päivänvalo	0,56	0,72	1,85	0,95	1,15	7,21	1,02	1,95	0,78
Hämärä	1,59	2,00	1,62	1,31	0,97	13,79	2,84	3,58	2,06
Pimeä, valaistu	0,74	2,34	1,70	1,19	1,83	23,49	2,00	3,04	1,55
Pimeä, ei valaistu	0,85	1,38	0,95	1,07	1,00	8,33	1,65	2,72	1,35
Yht.	0,66	1,05	1,50	1,08	1,14	9,04	1,34	2,42	1,00

TAULUKKO 2

KUNNOSSAPITOALUEEN A SUHTEELLISET ONNETTOMUUSASTEET (ONN.ASTE / KP-ALUEEN KESKIM.ONN.ASTE) JA ONNETTOMUUSLUKUMÄÄRÄT  
OTOSAINEISTOSSA ERI KELI- JA VALOISUUSOLOSUHTEISSA V 1974-77

Valoisuus	Tien pinta, keli								Yht.
	Paljas kuiva	Paljas märkä	Luminen lito <sup>(1)</sup>	Luminen ei lito	Jäinen lito	Jäinen ei lito	Ilj.sohj. <sup>(2)</sup> lito	Ilj.sohj. ei lito	
Päivänvalo (3)	0,56 248	0,85 67	3,50 6	0,68 13	0,68 5	5,50 48	1,97 6	2,46 12	0,79 405
Hämärä	1,83 60	2,84 22	1,97 1	0,23 1	1,13 2	14,69 20	- -	5,63 5	2,35 111
Pimeä	0,78 82	1,46 51	- -	0,66 15	1,62 9	6,92 55	2,96 4	3,95 15	1,30 231
Yht.	0,66 390	1,15 140	1,56 7	0,65 29	1,12 16	7,01 123	2,17 10	3,37 32	1,00 747

1) lito = liukkautta torjuttu

2) ilj.sohj. = iljanteinen, sohjoinen

3) taulukon luvuista ylempi on onnettomuusaste ja alempi onnettomuuslukumäärä

TAULUKKO 3. Kunnossapitoalueen A suhteelliset onnettomuusasteet (onn.aste/keskim. onn.aste) ja onnettomuuslukumäärät otosaineistossa vuosittain ja vuodenajoittain eri keliolosuhteissa v. 1974-77.

Vuosi	Tienpinta, keli								Yht.
	Paljas kuiva	Paljas märkä	Luminen lito <sup>1)</sup>	Luminen ei lito	Jäinen lito	Jäinen ei lito	Ilj.sohj. lito <sup>2)</sup>	Ilj.sohj. ei lito	
1974 <sup>3)</sup>	0,60 82	1,77 46	- -	1,08 8	0,97 4	3,76 18	6,97 3	5,21 6	1,00 167
1975	0,69 93	1,44 38	- -	0,77 6	0,19 1	4,18 24	3,06 2	4,77 6	1,00 170
1976	0,59 103	1,08 26	3,71 3	0,72 7	1,38 4	9,18 40	2,59 4	5,72 14	1,00 201
1977	0,70 112	0,87 30	3,13 4	0,63 8	1,83 7	8,67 41	0,76 1	2,23 6	1,00 209
Talvi	0,48 91	1,15 79	1,60 7	0,67 29	1,15 16	7,09 119	2,62 10	3,45 30	1,12 381
Kesä	0,75 299	1,14 61	- -	- -	- -	5,23 4	- -	2,50 2	0,90 366
Yht.	0,66 390	1,15 140	1,56 7	0,65 29	1,12 16	7,01 123	2,17 10	3,37 32	1,00 747

1) lito = liukkautta torjuttu

2) ilj.sohj. = iljanteinen, sohjoinen

3) taulukon luvuista ylempi on onnettomuusaste ja alempi onnettomuuslukumäärä



TAULUKKO 4. Kunnossapitoalueen A onnettomuusasteet (onn./10<sup>8</sup> ajon.km) vakavuusasteittain eri keliolosuhteissa v. 1974-77.

Vakavuusaste	Tienpinta, keli								Yht.
	Pal- jas kuiva	Pal- jas märkä	Lumi- nen lito	Lumi- nen ei lito	Jäi- nen lito	Jäi- nen ei lito	Ilj. sohj. lito	Ilj. sohj. ei lito	
Kuolemaan johtaneet	2,17	2,74	2,87	1,54	2,26	23,72	2,58	7,77	2,71
Vammoihin johtaneet	17,74	27,10	30,75	22,01	22,09	222,86	31,09	72,93	25,83
Omaisuusvah. johtaneet	37,42	60,87	100,52	73,77	79,90	549,91	85,99	124,06	58,62

TAULUKKO 5. Kunnossapitoalueen A kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen suhteelliset onnettomuusasteet (onn.aste / ajon.ryhmän keskim.onn.aste) eri valoisuus- ja tienpintaolosuhteissa v. 1974-77

Ajo- neuvo- ryhmä	Valoisuus	Tienpinta, keli								Yht.
		Pal- jas kuiva	Pal- jas märkä	Lumi- nen lito	Lumi- nen ei-lito	Jäi- nen lito	Jäi- nen ei lito	Ilj. sohj. lito	Ilj. sohj. ei lito	
Kevyet ajo- neuvot	Päivänvalo	0,6	0,7	1,4	0,8	1,0	6,0	0,7	1,6	0,7
	Hämärä	1,7	2,0	1,7	1,2	0,9	11,1	2,1	2,9	2,1
	Pimeää val	0,7	2,2	1,5	1,1	1,6	20,3	1,6	2,6	1,4
	Pimeää ei val	1,0	1,6	1,0	1,1	1,1	8,7	2,0	2,9	1,5
	Yhteensä	0,7	1,1	1,3	1,0	1,1	8,1	1,1	2,2	1,0
Ras- kaat ajo- neuvot	Päivänvalo	0,5	0,8	3,3	1,3	1,7	10,9	2,1	3,0	0,9
	Hämärä	1,0	2,0	1,2	1,8	1,2	26,0	6,2	6,6	2,1
	Pimeää val	0,5	1,7	2,0	1,3	2,0	28,6	3,2	3,7	1,4
	Pimeää ei val	0,4	0,8	0,8	0,9	0,6	7,6	0,6	2,3	0,9
	Yhteensä	0,5	1,0	2,9	1,3	1,4	12,4	2,2	3,4	1,0

lito = liukkaita torjuttu

ilj.sohj. = iljanteinen, sohjoinen

val = valaistu

TAULUKKO 6 : KUNNOSSAPITOALUEEN A ONNETTOMUUSASTEET (ONN./ 10<sup>8</sup> AJONKM) ERI SÄÄ-, VALOISUUS- JA KELIOLOSUHTEISSA V 1974-77

SÄÄTILA	TIENPINTA, KELI								Yht.
	Paljas kuiva	Paljas märkä	Luminen lito	Luminen ei-lito	Jäinen lito	Jäinen ei-lito	Ilj.sohj lito	Ilj.sohj ei-lito	
<b>VALOISUUS KIRKAS</b>									
Päivänvalo	81.01	128.48	252.84	188.39	109.09	949.75	1.00-	452.50	105.22
Hämärä	125.24	67.79	328.56	142.74	37.36	537.85	1.00-	117.43	147.38
Pimeä, val	59.94	84.58	76.30	113.00	129.72	20506.21	1.00-	93.27	98.85
Pimeä, ei-val	61.76	45.07	466.17	145.54	113.09	660.97	1.00-	252.65	94.27
Yhteensä	80.16	97.82	290.02	168.01	102.66	928.53	1.00-	274.65	106.71
<b>PILVIPOUTA</b>									
Päivänvalo	47.52	126.72	403.32	268.84	230.24	1028.73	205.00	507.66	82.65
Hämärä	210.43	287.75	318.76	331.74	197.02	1843.93	452.55	490.68	299.56
Pimeä, val	129.86	429.80	336.85	214.48	266.45	3666.47	178.80	523.05	261.69
Pimeä, ei-val	124.44	170.73	340.69	207.28	100.67	1036.09	443.58	327.77	193.13
Yhteensä	70.95	175.87	385.02	260.57	187.47	1311.69	274.97	475.46	127.14
<b>VESISADE</b>									
Päivänvalo	9.08	52.36	68.39	48.84	38.16	1088.51	136.92	344.57	46.07
Hämärä	35.79	268.12	0.00	0.00	30.66	2109.38	142.42	1969.35	215.35
Pimeä, val	47.92	259.33	0.00	90.27	0.00	2014.86	1641.45	328.49	229.60
Pimeä, ei-val	92.78	248.42	0.00	204.60	82.45	2547.25	76.71	277.03	226.06
Yhteensä	16.58	105.91	37.48	82.81	42.56	1598.34	137.71	368.48	92.68
<b>LUMISADE</b>									
Päivänvalo	2.53	40.68	183.72	106.73	96.57	713.97	95.10	250.52	122.12
Hämärä	28.90	59.19	71.05	138.70	127.71	2455.88	504.94	415.25	223.78
Pimeä, val	31.84	112.17	156.00	101.09	259.80	992.99	208.04	311.54	154.81
Pimeä, ei-val	52.62	109.28	30.74	98.78	91.69	743.51	118.73	328.97	138.27
Yhteensä	11.86	56.86	114.10	118.62	103.29	911.50	121.38	308.76	149.29
<b>SUMU</b>									
Päivänvalo	10.34	63.93	0.00	78.12	154.54	570.25	0.00	240.10	58.51
Hämärä	104.86	161.46	2023.15	0.00	307.84	2928.07	2018.57	2596.65	241.24
Pimeä, val	42.52	240.97	0.00	111.02	0.00	1592.75	0.00	840.35	147.53
Pimeä, ei-val	63.91	205.73	132.88	92.89	488.19	2223.45	844.52	9103.15	186.38
Yhteensä	40.88	135.65	150.12	78.78	220.50	1271.93	115.40	744.90	126.39
<b>YHTEENSÄ</b>									
Päivänvalo	66.30	84.22	217.96	112.00	135.51	847.93	120.43	228.91	91.68
Hämärä	187.38	234.55	190.87	153.68	113.49	1521.17	334.32	420.64	242.74
Pimeä, val	86.84	274.59	199.64	140.30	214.98	2761.28	235.13	357.91	182.38
Pimeä, ei-val	100.01	162.48	111.82	125.56	117.92	979.75	194.06	319.78	159.26
Yhteensä	77.47	123.18	176.65	126.96	134.54	1062.43	157.89	284.20	117.56

