

Marita Solla ja Paul Knekt

# **TIEREKISTERIN LAADUNVALVONTA VUOSINA 1985 JA 1987**

English Summary:  
Quality Control of the Road Data Bank  
in years 1985 and 1987

HELSINKI 1990  
TIEL 703434

TUTKIMUSKESKUS



# **Tierekisterin laadunvalvonta vuosina 1985 ja 1987**

**TIEHALLITUS  
Tutkimuskeskus**

**TIEL 703434**

**Huhtikuu 1990**

ISBN 951-47-2705-3  
ISSN 0786-1761

## YHTEENVETO

Solla M., Knekt P. Tierekisterin laadunvalvonta vuosina 1985 ja 1987, TIEH, Helsinki 1990, 83 sivua.

Vuodesta 1975 alkaen on säännöllisesti suoritettu otokseen pohjautuvia laadunvalvontamittauksia tierekisterin mittausmenetelmien ja tierekisteritietojen luotettavuuden arvioimiseksi. Laadunvalvontamittausten kohteeksi valittiin vuonna 1985 noin 4000 km:n otos, josta noin 1000 km mitattiin kahdesti. Sama otos mitattiin uudestaan vuonna 1987. Tarkastelun kohteena olivat molempina vuosina tietolajit: tieosan pituus, ajoradan päällyste, ajoradan leveys, päällysteleveys, pientareen leveys ja valaistus. Tämä oli ensimmäinen kerta, kun tehtiin edellä mainitulla tavalla toistettu mittaus. Tarkoituksena oli arvioida laadunvalvontamittausta ja tierekisterin laatua pitemmällä aikavälillä. Tutkimuksen tuloksena voidaan todeta, että tierekisteritiedot tarkastelun kohteena olevien tietolajien osalta ovat yleisesti ottaen luotettavia. Tiedon laatu on kuitenkin vielä parannettavissa. Tieosan pituustieto on luotettava, joskin esiintyy yksittäisiä suurehkoja virheitä, jotka johtunevat tieosajakopisteiden määrittelyvaikeudesta tai puutteista tiedon päivityksessä. Leveystietojen (ajoradan leveys, päällysteleveys ja pientareen leveys) vaihtumiskohtien havainnointi on erittäin hankalaa. Tierekisterissä olevan leveystiedon tasoa voidaan parantaa huomattavasti nykyisestä. Päällysteleveys on tierekisterissä ajoradan leveyttä luotettavampi. Molemmat tietolajit ovat tierekisterissä todellista kapeampia. Valaistustieto on suhteellisen luotettava joskin osa valaistuista jaksoista puuttuu tierekisteristä. Syyt tierekisteritietojen ja laadunvalvontamittaustietojen poikkeamiseen toisistaan olisi selvitettävä yhteistyössä piirien kanssa. Piirien tierekisterihenkilökunnan motivaatiota tietojen päivitystehtävässä tulisi nostaa. Tulisi myös arvioida, olisiko päivitysohjeita joidenkin tietolajien osalta tarkennettava.



## **SUMMARY**

Solla M., Knekt P. Quality Control of the Road Data Bank in years 1985 and 1987, FinnRA, Helsinki 1990, 83 pages.

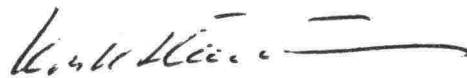
Since 1975 regular quality control measurements have been performed to evaluate the reliability of the measurement methods and the validity of the data in the nationwide Road Data Bank. In 1985 about 4000 km were measured. Repeated measurements were performed on about 1000 km. Repeated measurements of the same sample were carried out in 1987. The following variables were studied: road section length, travelled way surface, travelled way width, pavement width, shoulder width and lighting. The quality of these data in the Road Data Bank is good. However, the quality can still be improved. Generally, the road section length is valid although there are single large errors as a consequence of possible difficulties in the determinations of the division points of the road sections or in update of the data. The registration of points where the way surface classification (the travelled way surface, pavement width and shoulder width) changes is very difficult. The current quality of the road width information in the data bank could, however, be considerably improved. The pavement width is more valid than the travelled way width in the data bank. Both variables are more narrow in the Road Data Bank than measured by the reference observer. The lighting is relatively valid although some segments are not included in the data bank. The reasons for the differences between data in the Road Data Bank and the results by the reference observer have to be clarified in more detail in co-operation with the district organisation. It should also be determined whether the update instructions should be more detailed in respect to some variables.

## ESIPUHE

Tierekisterin laadunvalvonnan tarkoituksena on selvittää tierekisteriin vietyjen tietojen luotettavuus ja miten luotettavasti eri tiedot on mitattavissa. Laadunvalvonnan tulosten perusteella voidaan tierekisteritietojen hyväksikäyttäjille antaa kuva tietojen luotettavuustasosta ja saada tietoa inventointiohjeiden tarkistamisen ja rekisterin kehittämisen tarpeista. Tietoa hyödynnetään tierekisterin kehittämisessä.

Vuosien 1985 ja 1987 laadunvalvontatutkimuksen ovat tehneet erikoistutkija Marita Solla ja konsultti, tri. Paul Knekt.

Tutkimuskeskuksen päällikkö



Kirill Härkänen

## ALKUSANAT

Tierekisteri on tiehallituksen omia tarpeitaan varten ylläpitämä tietojärjestelmä. Sitä käytetään apuna tiepolitiikan teossa, tienpidon suunnittelussa ja tienpitotoiminnan tulosten seurannassa. Tieriekisteri toimii myös tieasetuksen (4§) edellyttämänä yleisten teiden luettelona ja se tarjoaa tietoa koko yhteiskunnalle.

Tierekisterin koko olemassaoloajan on sen toimintaa johtanut ja kehittänyt ylitar kastaja, valtiotieteen kandidaatti Veikko Salovaara. Hän on myös vaikuttanut siihen, että tieriekisterin yhteyteen on muodostettu laadunvalvontajärjestelmä, joka tuottaa tietoa tieriekisterin tietojen tasosta.

Tierekisteritietojen laadun ylläpitämiseksi on jo vuodesta 1975 lähtien suoritettu laadunvalvontatutkimuksia. Eri tietolajien luotettavuutta on pyritty arvioimaan mahdollisimman monipuolisesti kohdistamalla tarkkailua sekä tiedon osoitteeseen että sen tieto-osaan.

Tässä laadunvalvontatutkimuksessa tarkastellaan erityisesti laadunvalvontamittaajan mittausten toistettavuutta pitkällä aikavälillä ja tieriekisterin tarkastelussa mukana olevien tietolajien tietojen muutosta tieverkolla kahden vuoden aikana sekä rekisterivirheen suhdetta tähän tieriekisterissä tapahtuneeseen muutokseen.

Tutkimuksen kenttämittaukset on molempina vertailussa olevina vuosina suorittanut Erkki Suni ja ATK-käsittelyn on tehnyt Virpi Babatsikos. Työn kestäessä kommentteja on antanut DI Matti Raekallio. Tuula Saarinen, Arja Laitinen ja Helena Eerikäinen-Kuokkanen ovat tehneet taulukoiden tekstinkäsittelyn ja Sinikka Oras on tehnyt kannen. Raportin taiton on suorittanut Sirkku Tähtinen. Kiitämme kaikkia hyvästä yhteistyöstä.

Tekijät

# SISÄLLYSLUETTELO

YHTEENVETO	3
SUMMARY	5
ESIPUHE	7
ALKUSANAT	9
JOHDANTO	13
AINEISTO JA MENETELMÄT	15
Tutkimusasetelma	15
Aineisto	15
Tarkastelun kohteena olevat tietolajit	17
Tarkastelutapa	18
Tilastolliset menetelmät	19
TULOKSET	21
Tieosan pituus	21
Ajoradan päällyste	23
Ajoradan leveys	27
Päällysteleveys	32
Pientareen leveys	37
Valaistus	41
JOHTOPÄÄTÖKSET	45
Otos ja tutkimusasetelma	45
Tieosan pituus	45
Ajoradan päällyste	47
Ajoradan leveys	48
Päällysteleveys	50
Pientareen leveys	51
Valaistus	52
LIITETAULUKOT	55
KIRJALLISUUSLUETTELO	83



## JOHDANTO

Valtakunnallisen tierekisterin ylläpito tapahtuu 13 tiepiirissä. Tiedon yhdenmukaistamiseksi on TVH:n toimesta laadittu ohjeisto (Tierekisterin inventointiohje, TVH/Tutkimuskeskus). Vuonna 1975 aloitettiin lisäksi keskitetty tierekisteritietojen laadunvalvonta eli LAVA (Knekt 1979).

LAVA:n avulla voidaan:

- arvioida tierekisteritietojen luotettavuutta
- kehittää tietosisältöä ja inventointiohjeita tarkoituksenmukaisemmiksi
- arvioida mittausmenetelmän tarkkuutta
- suunnata ylläpitäjien koulutusta.

LAVA:a varten valitaan vuosittain yleisten teiden verkosta noin 5 %:n satunnaisotos (n. 4000 km), josta erikoiskoulutuksen saanut ns. referenssimittaja suorittaa valituista tietolajeista mittauksia. Nämä mittaukset tehdään tierekisterin inventointiohjeiden mukaisesti. Neljäsosan otoksesta hän mittaa kahdesti (=toistomittaus). Vertaamalla tierekisterin tietoja referenssimittajan tuloksiin saadaan arvio rekisteritietojen luotettavuudesta ja vertaamalla referenssimittajan kahdesti mitaamia tietoja keskenään saadaan arvio inventointimenetelmän toistettavuudesta.

Vuodesta 1975 lähtien seuraavat tietolajit ovat olleet LAVA:n piirissä: tieosan pituus, kunta, ajoradan leveys, päällysteleveys, pientareen leveys, ajoradan päällyste, pyörätiet ja jalkakäytävät, valaistus, nopeusrajoitus, liittymät, sillat ja alikulkupaikat. Lisäksi on tehty eri vuosina erillisiä selvityksiä seuraavien tietolajien laadusta: kantavuus, näkemät, mäkisyys, kaarteisuus ja liikennemäärä.

Eri tietolajien luotettavuutta on pyritty arvioimaan mahdollisimman monipuolisesti kohdistamalla tarkkailua sekä tiedon osoitteeseen että sen tietosaan. On myös tarkasteltu tiedon olemassaoloa.

Toistomittausten perusteella näyttää siltä, että tierekisterin inventointimenetelmät, yksittäisiä poikkeuksia lukuunottamatta, ovat riittävän tarkkoja luotettavan rekisteritiedon mittaamiseksi. Tieriekisteritiedon laatu on yleisesti ottaen hyvä. Laadunvalvontamittaukset osoittavat kuitenkin, että tierekisteritietojen laatua voidaan parantaa.

Tässä vuosia 1985 ja 1987 koskevassa laadunvalvontatutkimuksessa tarkastellaan erityisesti referenssimittajan toistettavuutta pitkällä aikavälillä ja tierekisterin tarkastelussa mukana olevien tietolajien tietojen muutosta tieverkolla kahden vuoden aikana sekä rekisterivirheen suhdetta tähän tierekisterissä tapahtuneeseen muutokseen.

# AINEISTO JA MENETELMÄT

## Tutkimusasetelma

Tarkastelun kohteena oli referenssimittaajan vuonna 1985 mittaama otos, jonka hän mittasi uudelleen vuonna 1987. Tarkoituksena oli arvioida

- referenssimittaajan tietojen toistettavuutta saman vuoden aikana
- referenssimittaajan tietojen toistettavuutta kahden vuoden välein suoritettujen mittausten perusteella
- rekisterin tiedoissa tapahtunutta muutosta kahden vuoden aikana
- referenssimittaajan ja rekisterin tietojen yhtäpitävyyttä (= rekisterivirhetä)
- rekisterivirheen suhdetta rekisterin tiedoissa kahden vuoden aikana tapahtuneisiin muutoksiin.

## Aineisto

Vuoden 1985 otos valittiin noin 5 %:n satunnaisotoksena yleisten teiden verkosta. Otoksessa oli tietoja kaikista piireistä siten, että piiriä kohden mitattiin keskimäärin 335 km (taulukko 1). Koko otoksen pituus oli 4354 km ja se jakautui tasaisesti valta- ja kantateiden, 3-numeroisten maanteiden, 4-numeroisten maanteiden ja paikallisteiden osalle (Tietoja yleisistä teistä 1.1.1985). Jokaisessa tieluokassa suoritettiin mittauksia yli 1000 km. Yhteensä mitattiin 802 tieosaa. Toisto-otoksessa oli mukana 1556 km eli noin kolmasosa aineistosta.

Vuonna 1987 suoritettavissa mittauksissa jätettiin vuoden 1985 otoksesta pois ne tiet ja tieosat, jotka olivat samana kesänä muutostoimenpiteen kohteena. Näin otokseen tuli 685 tieosaa ja yhteensä 3691 km (taulukko 1). Otos jakautui edelleen tasaisesti eri tieluokkien välille, kuitenkin siten, että valta- ja kantateiden osuus oli suhteellisesti eniten vähentynyt osoitemuutosten johdosta (Yleiset tiet 1.1.1987). Toisto-otoksessa oli mukana 1201 km eli edelleen noin kolmasosa otoksesta.

Suhteessa tierekisteriin lopullisen otoksen 4-numeroiset maantiet olivat eniten yliedustettuina. Niiden osuus oli lähes 10 % koko tierekisterin tämän tieluokan teistä (taulukko 1). Myös valta- ja kantatiet olivat yliedustettuina. Vastaavasti paikallistiet olivat ali-edustettuina otoksen kattaessa alle 3 % tieverkon paikallisteistä. Tiedostosta jouduttiin poistamaan 16 tietä, koska tieosoitteissa oli mittausten välillä tapahtunut muutoksia. Yli puolet näistä teistä edusti paikallistieverkkoa.



TAULUKKO 1: OTOKSEN JAKAUTUMINEN TIELUOKAN MUKAAN

Tieluokka	Otos 1985				Lopullinen otos					Otoksen osuus tieverkosta	
	Varsinainen otos		Toisto-otos		Varsinainen otos			Toisto-otos		Otos 1985	Lopullinen otos
	Tieosien lkm	Pituus km	Tieosien lkm	Pituus km	Tieosien lkm	Pituus km	%	Tieosien lkm	Pituus km	%	%
Valta- ja kantatiet	213	1115	128	683	169	870	24	92	481	10.1	7.5
3-num. maantiet	217	1140	70	388	185	958	26	58	321	5.4	4.8
4-num. maantiet	197	1074	49	253	170	925	25	46	241	10.9	9.7
Paikallistiet	175	1025	40	232	161	938	25	28	158	3.2	2.7
Yhteensä	802	4354	287	1556	685	3691	100	224	1201	5.7	4.8

## Tarkastelun kohteena olevat tietolajit

Tarkasteltavat tietolajit vuosina 1985 ja 1987 olivat: tieosan pituus, ajoradan päällyste, ajoradan leveys, päällysteleveys, pientareen leveys ja valaistus.

Laadunvalvonta suoritetaan noudattaen tarkasti tierekisterin inventointi- ja koodausohjeita (Tierekisterin inventointiohje, Tiehallitus/Tutkimuskeskus ja Tieriekisterin koodausohje, Tiehallitus/Tutkimuskeskus).

**Tieosan pituus:** Tieosan pituus mitataan henkilöautoon asennetulla erikoismittarilla metrin tarkkuudella. Mittauksessa sallitaan 5 metrin poikkeama kilometrillä (5 o/oo). Mittaustilanteessa hälytysraja on 50 metrin poikkeama tieosan pituudessa. Tällöin mitauksessa käytetty mittari on tarkistettava.

**Ajoradan päällyste :** Ajoradan päällystettä tarkastellaan luokiteltuna neljään päällysteluokkaan: kestopäällyste, kevytpäällyste, soratien pintausta ja sora. Päällysteen vaihtumiskohdan sijainti ilmoitetaan metreinä tieosan alkupisteestä ja samalla todetaan uusi päällystelaji. Lyhyiden korjaus- ja parannustöiden (rummut tms.) yhteydessä suoritettuja uudelleenpäällystämisiä ei huomioida. Vastaavasti päätien päällystämisen yhteydessä liittymässä tapahtunut sivutien päällystäminen otetaan huomioon vain, jos sitä on yli 50 metrin pituudelta.

**Ajoradan leveys :** Ajoradan leveydellä ymmärretään tien ajoneuvoliikenteelle tarkoitettun osan leveyttä. Päällystetyillä teillä on yleensä valkoinen reunaviiva erottamassa ajorataa pientareesta ja leveyden mittaus on helposti suoritettavissa. Päällystämättömillä teillä ajoradan leveydeksi katsotaan koko tien leveys. Leveystieto mitataan 0,1 metrin tarkkuudella ja se vaihtelee 4,0 ja 15,0 metrin välillä. Ajoradan leveys on jatkuva tietolaji, joten siitä inventoidaan lähtöarvot ja muutoskohdat.

**Päällysteleveys :** Päällysteleveydellä tarkoitetaan yhtenäisen päällysteen koko leveyttä (= ajoradan päällysteleveys). Ajorataan liittyvän korotetun sekä ajoradasta erillisen pyörätien ja jalkakäytävän päällysteleveyttä ei oteta huomioon. Tämä leveystieto inventoidaan kaikilta päällystetyiltä (ei sora) tieosuuksilta. Päällysteleveys mitataan 0,1 metrin tarkkuudella.

**Pientareen leveys :** Pientareella ymmärretään sitä ajotien osaa, joka jää ajoradan ja luiskan väliin. Soratiellä ei voida erottaa pientareita.

Pientareen leveys inventoidaan tien kummaltakin puolelta erikseen. 2-ajorataisella tiellä inventoidaan siis 4 eri piennarta.

Pientareiden leveys ilmoitetaan 0,1 metrin tarkkuudella ja mainitaan, onko kyseessä oikea vai vasen piennar inventoituun suunnastaan katsottuna.

**Valaistus :** Valaistuksi tieosuudeksi katsotaan kahden tai useamman valaisimen muodostama kokonaisuus tiellä. Tielaitoksen suunnitteluohjeet edellyttävät valaistuksen ulottavaksi vähintään 100 m etäisyydelle teiden liittymäkohdasta. Pienempiä valaistuskohteita ei tulisi viedä tierekisteriin.

## Tarkastelutapa

Kenttämittaukset suoritti erikoiskoulutuksen saanut ja pitkäaikaisen kokemuksen omaava ns. referenssimittaja. Referenssimittajan tuloksia verrattiin tierekisterissä oleviin tietoihin rekisteritiedon oikeellisuuden arvioimiseksi. Tässä tutkimuksessa verrattiin myös referenssimittajan vuosina 1985 ja 1987 mittaamia tuloksia toisiinsa. Toisto-otoksen osalta verrattiin referenssimittajan tuloksia keskenään mittausmenetelmän toistettavuuden arvioimiseksi mittausvuoden sisällä.

Tietolajit rekisteröidään joko teosittain osoitteenaan tie- ja teosnumero tai etäisyyteen sidottuna teososan sisällä. Etäisyyteen sidotut tiedot ovat joko pistekohtaisia (esim. silta), välikohtaisia (esim. valaistus) tai jatkuvia (esim. ajoradan päällyste). Välikohtaisista tietolajeista rekisteröidään luokituksen alku- ja loppupisteet ja jatkuvista tiedoista vaihtumiskohdat.

Virheet voivat esiintyä joko tietolajin osoite- tai luokitusosassa. Osoiteosassa esiintyvät virheet ovat joko pituusmittausvirheitä taikka tiedon olemassaolon havaitsemiseen liittyviä virheitä. Nämä virheet voivat syntyä siitä, että pistettä ei havaita, tai pisteen sijainnin määrittelyssä on virhe. Luokitusosassa esiintyvät virheet johtuvat virheellisestä tiedon luokituksesta. Virheet tierekisterissä ovat syntyneet joko perusinventoinnissa tai päivityksen yhteydessä.

Laadunvalvonta-aineiston analyysissä tarkastellaan eri mittauskertojen välistä yhtäpitävyyttä tiedon luokitusosan, luokituksen vaihtumiskohtien sijainnin ja luokituksen vaihtumiskohtien esiintyvyyden suhteen. Luokitusosan yhtäpitävyydellä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa ensimmäisellä mittauskerralla havaitun luokituksen arvon yhtäpitävyyttä tierekisterin kanssa ja toisella mittauskerralla luokituksen yhtäpitävyyttä ensimmäisen mittauskerran kanssa. Tarkastelu tehdään teosakohteisesti sekä esitettyjen välikohtaisten että pistekohtaisten tietolajien osalta.

Luokituksen vaihtumiskohtien sijainnin yhtäpitävyyttä arvioitaessa verrataan molemmilla kerroilla esiintyvien vaihtumiskohtien (esiintymiskohtien) metrilukemia keskenään. Näiden avulla arvioidaan mahdolliset siirtymävirheet teososan sisällä. Näihin sisältyy pituusmittausvirhe sekä tarkastelun kohteena olevan tietolajin vaihtumiskohdan määrittelyssä esiintyvä virhe.



Luokituksen vaihtumiskohtien esiintyvyyden yhtäpitävyyttä arvioitaessa lasketaan eräille jatkuville tietolajeille luokituksen vaihtumiskohtien esiintymispisteiden lukumäärä tieosaa kohti. Tarkastellaan lisäksi piste- ja välikohtaisten tietolajien osalta eri mittauskertojen vastinpisteiden lukumäärän yhtäpitävyyttä. Esiintyvyys mittaa virheitä, jotka johtuvat vaihtumiskohdan havaitsemattomuudesta tai siirtymisestä toiselle tieosalle.

## **Tilastolliset menetelmät**

Kahden mittauksen yhtäpitävyyttä arvioitaessa estimoitiin toisaalta mittausten kokonaisyhtäpitävyys sisäisen korrelaatiokerroimen avulla sekä toisaalta mahdollinen systemaattinen ero. Lisäksi testattiin systemaattisen eron nollasta poikkeamisen tilastollista merkitsevyyttä.

Kvantitatiivisten muuttujien (so. jatkuva-arvoisten muuttujien kuten tieosan pituus) tapauksessa sisäinen korrelaatiokerroin estimoitiin reliabiliteettikerroimen avulla pohjautuen varianssianalyysiin toistomittauksilla (Winer 1971). Mahdollisen systemaattisen eron poikkeamaa nollasta testattiin parittaisella t-testillä (Snedecor 1967).

Kvalitatiivisten muuttujien (so. luokkamuuttujien kuten päällysteluokka) tapauksessa sisäinen korrelaatiokerroin estimoitiin kappakerroimen avulla (Fleiss 1973). Mahdollisen tasoeron tilastollista merkitsevyyttä testattiin McNemarin testillä (Armitage 1971).

Tarkempi kuvaus käytetyistä tilastollisista menetelmistä on esitetty aikaisemmin (Knekt ja Solla 1988).

Tilastolliset analyysit suoritettiin ohjelmistoilla BMDP (BMDP 1985) ja OSIRIS (OSIRIS III, 1973).

# TULOKSET

## Tieosan pituus (106)

Kun referenssimittaajan vuosina 1985 ja 1987 suorittamien tieosan pituusmittausten tuloksia verrattiin samana vuonna suoritettujen toistomittausten tuloksiin, todettiin lähes täydellinen yhtäpitävyys mittaustulosten välillä eli reliabiliteettikerroin (R) oli 1.00. Myös referenssimittaajan vuosina 1985 ja 1987 suorittamien varsinaisten mittausten vertailu antoivat tieosien pituustietojen osalta erinomaisen kokonaisyhtäpitävyyden (R = 1.00). Noin 14 % tieosista poikkesi kuitenkin pituudeltaan toisistaan vähintään 10 metriä vuosien 1985 ja 1987 (varsinaisten) referenssimittaustietojen vertailussa. Noin 2% ylitti hälytysrajan eli poikkesi 50 metriä tai enemmän vastaavista referenssimittaajan vuonna 1985 mittaamista tieosan pituustiedoista (taulukko 2). Piirikohtaisia tuloksia tarkasteltaessa havaittiin, että alle 10 metrin pituiset poikkeamat vaihtelivat tasaisesti eri piirien välillä. Suurimmat virheet näyttivät myös jakautuvan satunnaisesti (liitetaulukko A).

Tierekisterin vuosien 1985 ja 1987 tieosien pituustietojen yhtäpitävyys oli lähes täydellinen (kuva 1A, liitetaulukko B). Tieosien pituuksien keskiarvot poikkesivat toisistaan vain 3 metriä. Lukuunottamatta kahta piiriä pituuksien keskiarvojen erotukset vaihtelivat 0-3 metrin välillä.

Otoksessa oli n. 95 % sellaisia tieosia, joiden tierekisterin vuoden 1987 pituustieto ei poikennut vuoden 1985 pituustiedosta. (taulukko 2, liitetaulukko A). Tierekisterin edellä mainittujen vuosien välisessä vertailussa suurimmat tieosien pituustietoerot keskittyivät muutamaaan piiriin. Yhdessä piirissä joka viidennen tieosan pituustieto poikkesi vähintään 25 metriä.

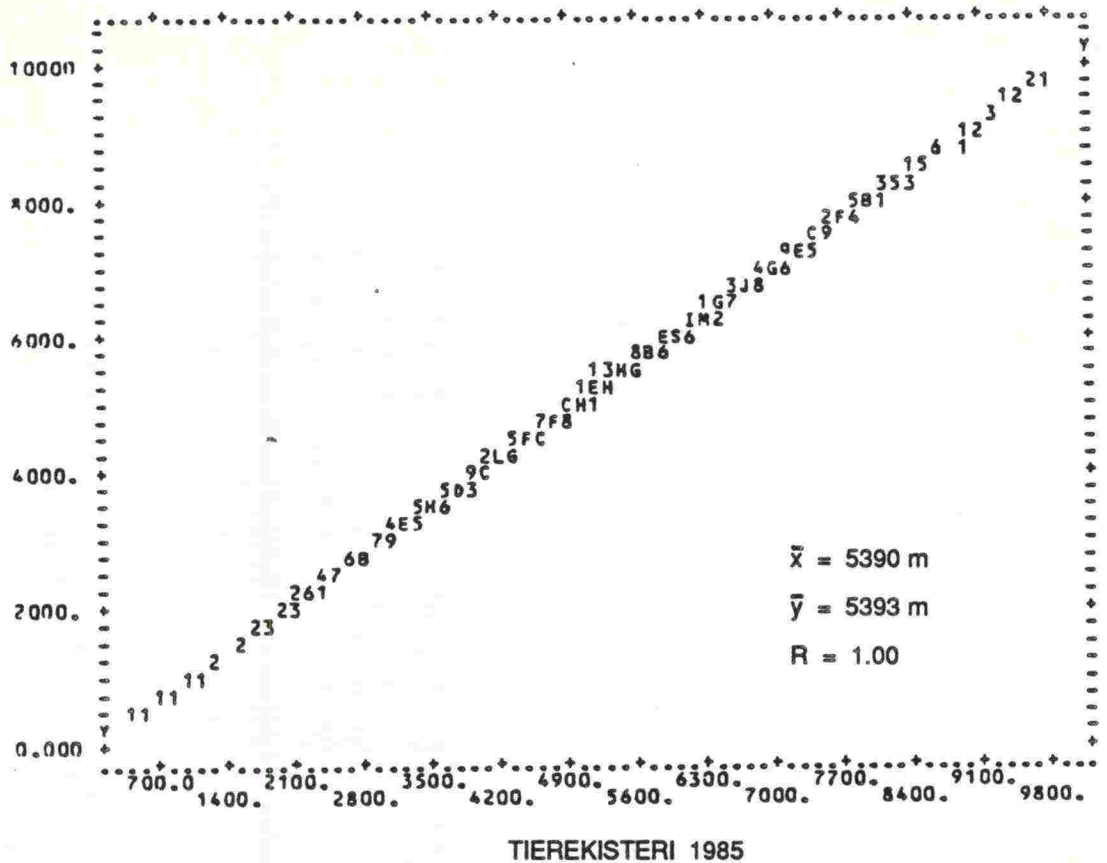
**TAULUKKO 2: TIEOSIEN PITUUKSIEN ERO ERI TIETOLÄHTEISSÄ**

Tieosien pituuksien ero (m)	Tieosien lukumäärä			
	Referenssi 1985	Referenssi 1987	Tierekisteri 1985	Tierekisteri 1987
0	56		649	41
1-9	534		10	436
10-24	71		9	159
25-49	10		6	38
50-99	9		7	7
100 +	5		4	4
<b>Yhteensä</b>	<b>685</b>		<b>685</b>	<b>685</b>

# KUVA 1. TIEOSAN PITUUSTIEDON LUOTETTAVUUS

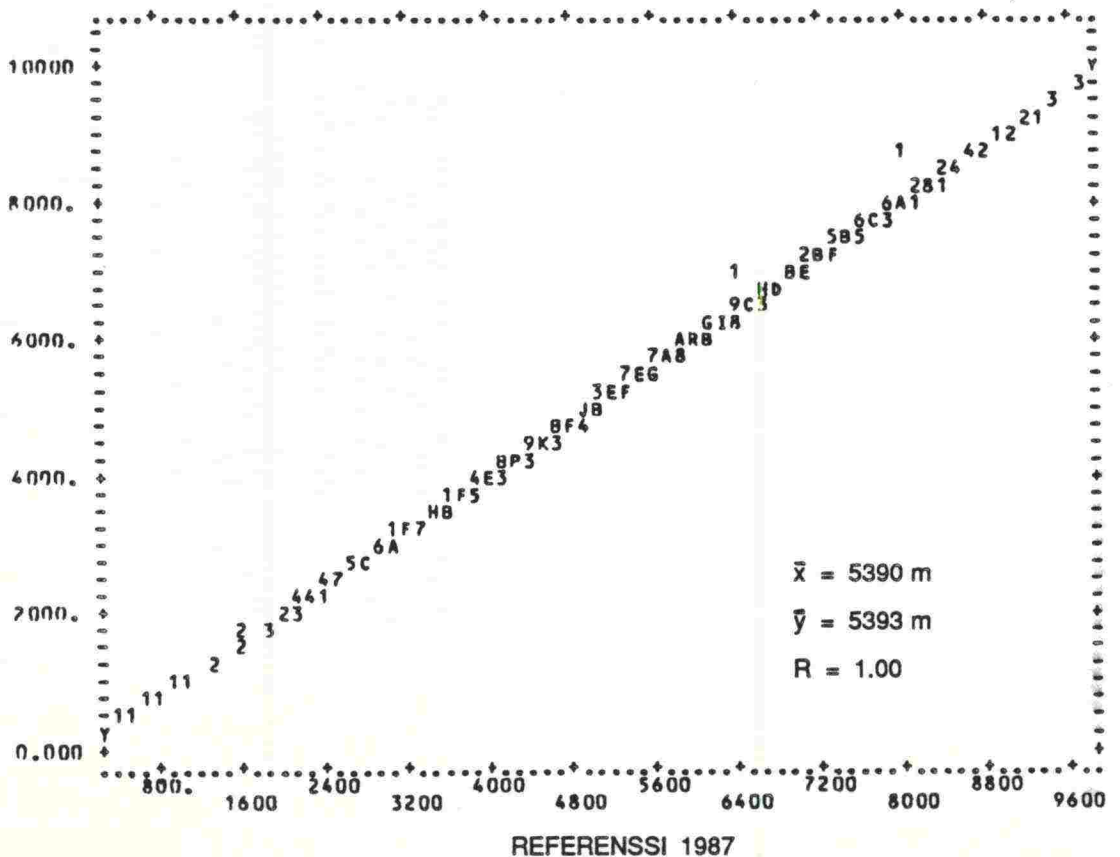
## A. TIEREKISTERI VUOSINA 1985 JA 1987

TIEREKISTERI  
1987



## B. REFERENSSI JA TIEREKISTERI VUONNA 1987

TIEREKISTERI  
1987





Tieosien pituustietojen yhtäpitävyys referenssi- ja rekisterimittauksen välillä oli vuonna 1987 erittäin hyvä (kuva 1B, liitetaulukko B). Tieosien pituuksien keskiarvot poikkesivat toisistaan vain 3 metriä. Piirivertailussa pituuksien keskiarvot poikkesivat toisistaan korkeintaan 6 metriä lukuunottamatta kahta piiriä.

Aineistossa oli noin 30 % tieosia, joiden tierekisterin pituustieto poikkesi 10 metriä tai enemmän referenssimittauksien pituustiedoista (taulukko 2, liitetaulukko A). Suurimmat poikkeamat (yli 50 metriä) keskittyivät yhteen piiriin.

Vertailussa olevat vuosien 1985 ja 1987 tierekisterit antoivat tieosien pituustietojen osalta lähes täydellisen yhtäpitävyyden. Vaikka vuoden 1987 rekisterin ja referenssimittajan tieosien pituustietojen vertailu antoi suhteellisen hyvän yhtäpitävyyden, on vuoden 1987 mittauksen mittausvirhe selvästi suurempi kuin tierekisterin tieosien pituuksien muutokset kahden vuoden aikana (liitetaulukko A).

## Ajoradan päällyste (137)

Verrattaessa vuosien 1985 ja 1987 referenssimittajan havaitsemia ajoradan päällystetietoja tuloksena oli hyvä yhtäpitävyys (taulukko 3A). Eri mittauskerroilla saatujen tulosten yhtäpitävyyttä mittaava sisäinen korrelaatiokerroin kappaa ( $\kappa$ ) oli suurehko eli 0.91. Ristiriitaisia tieosuuksia oli koko aineistossa 5,8 %. Vuonna 1987 referenssimittaja havaitsi kuitenkin tilastollisesti merkitsevästi enemmän kevytpäällysteisiä teitä kuin vuonna 1985.

Kun vuosien 1985 ja 1987 tierekisteriotoksien päällystetietoja verrattiin toisiinsa todettiin, että koko aineiston kappaluku oli 0.91 (taulukko 3B) ja että se vaihteli piiristä toiseen 0.76 ja 1.00 välillä (liitetaulukko C). Muutamissa piireissä eräät vuonna 1985 kestopäällysteteiksi havaitut osuudet todettiin vuonna 1987 kevytpäällysteteiksi. Ristiriitaiset tieosuudet koskivat yleensä pitkiä yli 5 kilometrin pituisia tiejaksoja.

Tierekisterin ja referenssimittajan ajoradan päällystetietojen välillä oli vuonna 1987 hyvä yhtäpitävyys (taulukko 3C). Kappaluku koko aineistossa oli 0.97 ja se vaihteli piiristä toiseen 0.86 ja 1.00 välillä. Ristiriitaisissa tilanteissa referenssimittaja yleensä havaitsi päällysteeksi kestopäällysteen, kun taas rekisteri ilmoitti päällysteeksi kevytpäällysteen. Noin 1,7 %:ssa otoksesta (yhteensä 237 tieosuutta) erosivat tierekisterin ja laadunvalvontamittajan tiedot toisistaan. Näistä osuuksista 208 kpl oli alle 100 metrin pituisia ja vain 10 kpl ylitti 0,5 kilometriä. Eniten päällysteen suhteen poikkeavia osuuksia oli nelinumeroisilla teillä ja paikallisteillä.

Kun tarkasteltiin tieosittain päällysteen vaihtumiskohtien lukumääriä todettiin, että päällyste vaihtui tieosalla 0-7 kertaa. Päällyste vaihtui vuoden 1985 referenssimit-

tauksissa lähes yhtä monta kertaa molemmilla mittauskerroilla. Yhtäpitävyyttä kuvaava kappaluku oli 0.97 (taulukko 4A). Verrattaessa ajoradan päällysteen referenssimittauksia vuosina 1985 ja 1987 saatiin päällysteen vaihtumiskertoja kuvaavaksi yhtäpitävyydeksi eli kappaluvuksi 0.87 (taulukko 4B) ja sen piireittäinen vaihtelu oli 0.75 ja 1.00 välillä (liitetaulukko D).

Vuosien 1985 ja 1987 tierekisterin ajoradan päällystetietojen vertailussa oli päällysteen vaihtumiskohtien yhtäpitävyys melko hyvä. Kappaluku oli 0.89 (taulukko 4C). Myös piireittäin tarkasteltuna yhtäpitävyys oli yleensä hyvä. Kappaluku oli 0.73-1.00 välillä (liitetaulukko D). Kun tarkasteltiin päällysteen vaihtumiskohtien lukumääriä tieosalla ja verrattiin vuoden 1987 tierekisterissä olevia ajoradan päällystetietoja referenssimittaajan samana vuonna havaisemiin päällystetietoihin, saatiin tulokseksi jonkin verran pienempi yhtäpitävyytluku. Koko aineiston osalta kappaluku oli 0.77 (taulukko 4D) ja piireittäin se vaihteli 0.37 ja 0.94 välillä (liitetaulukko D).

**TAULUKKO 3: PÄÄLLYSTELOUKITUKSEN SUHTEEN HOMOGEENISTEN OSUUKSIEN (km) YHTÄPITÄVYYS**

**TAULUKKO 3A**

REFERENSSI 1987	OSUUKSIEN PITUUS (km)				YHTEENSÄ
	REFERENSSI 1985				
	KESTO	KEVYT	SOP	SORA	
Kesto	886				886
Kevyt	131	1547	3	28	1709
Sop		9	133	19	161
Sora			10	724	734
Yhteensä	1017	1556	146	771	3490

Ristiriitaisten tieosuuksien osuus (%) = 5.8     $\kappa=0.91$     p (systemaattinen ero) <0.001

**TAULUKKO 3B**

TIEREKISTERI 1987	TIEREKISTERI 1985				YHTEENSÄ
	KESTO	KEVYT	SOP	SORA	
Kesto	865	1			866
Kevyt	144	1480	2	45	1671
Sop			158	19	177
Sora				746	746
Yhteensä	1009	1481	160	810	3460

Ristiriitaisten tieosuuksien osuus (%) = 6.1     $\kappa=0.91$     p (systemaattinen ero) <0.001

**TAULUKKO 3C**

TIEREKISTERI 1987	REFERENSSI 1987				YHTEENSÄ
	KESTO	KEVYT	SOP	SORA	
Kesto	849	8			857
Kevyt	33	1677			1710
Sop		1	161	10	172
Sora		6		731	737
Yhteensä	882	1692	161	741	3476

Ristiriitaisten tieosuuksien osuus (%) = 1.7     $\kappa=0.97$     p (systemaattinen ero) <0.001



## TAULUKKO 4: PÄÄLLYSTELUOKAN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA

TAULUKKO 4A

Referenssi 1 1985	Päällysteluokan vaihtumiskohtien lukumäärä			Yhteensä
	Referenssi 2 1985			
	0	1	2	
0	183	1	0	184
1	1	34	0	35
2	0	0	5	5
<b>Yhteensä</b>	<b>184</b>	<b>35</b>	<b>5</b>	<b>224</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 99.1     $\kappa = 0.97$     p (systemaattinen ero) = NS

TAULUKKO 4B

Referenssi 1987	Referenssi 1985					Yhteensä
	0	1	2	3	4	
0	488	9	2	0	0	499
1	16	132	1	2	0	151
2	1	4	22	0	1	28
3	1	0	0	5	0	6
4	0	0	1	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>506</b>	<b>145</b>	<b>26</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>685</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 94.5     $\kappa = 0.87$     p (systemaattinen ero) = NS

TAULUKKO 4C

Tierekisteri 1987	Tierekisteri 1985								Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	7	
0	498	12	0	0	0	0	0	0	510
1	11	123	0	0	0	0	0	1	135
2	2	2	29	0	0	0	0	0	33
3	0	1	0	3	0	0	0	0	4
4	0	0	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>511</b>	<b>138</b>	<b>29</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>648</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 95.6     $\kappa = 0.89$     p (systemaattinen ero) = NS

TAULUKKO 4D

Tierekisteri 1987	Referenssi 1987						Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	
0	481	27	2	0	0	0	510
1	12	116	4	3	0	0	135
2	5	21	21	2	0	1	33
3	1	3	0	0	0	0	4
4	0	0	1	0	0	0	1
5	0	0	0	1	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>499</b>	<b>150</b>	<b>28</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>648</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 90.4     $\kappa = 0.77$     p (systemaattinen ero) = NS

## Ajoradan leveys (136)

Referenssimittaajan varsinaisten ja toistomittaustuloksien vertailussa oli ajoradan keskimääräisen leveyden yhtäpitävyys tieosalla erittäin hyvä sekä vuonna 1985 ( $R = 0.98$ ) että vuonna 1987 ( $R = 0.99$ , kuva 2A). Referenssimittaajan mittaustuloksien kokonaisyhtäpitävyys vuosien 1985 ja 1987 välillä oli joitakin poikkeuksia lukuunottamatta myös hyvä ( $R = 0.94$ , kuva 2B). Vaikka yksittäisillä tieosilla oli keskimääräisissä leveys-tiedoissa suuria eroja, ei koko otoksen tiedoissa kuitenkaan voitu havaita tilastollisesti merkitseviä tasoeroja. Mittaustulosten poikkeamat olivat yleensä pieniä, alle 5 cm. Keskimääräinen leveys oli vuonna 1985 2 cm suurempi kuin vuonna 1987.

Tierekisterissä tapahtuneet ajoradan leveysmuutokset vuosien 1985 ja 1987 välillä olivat enimmäkseen suuria, yli 1,5 m. Kahden vuoden välein otetun tierekisteriotoksen ajoradan keskimääräisen leveyden yhtäpitävyyttä kuvaava luku oli kuitenkin korkea ( $R = 0.94$ , kuva 2C). Vuoden 1985 rekisterissä oli keskimäärin 1 cm kapeammat ajoradat kuin vuonna 1987. Ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Yhtäpitävyyserroin vaihteli piiristä toiseen 0.84 ja 1.00 välillä poikkeuksena yksi piiri, jossa se oli 0.56 (liitetaulukko E). Leveyden erotus vaihteli piiristä toiseen 0 ja 8 cm:n välillä.

Tierekisterin tietojen ja referenssimittaajan tulosten väliset erot olivat suurelta osin pieniä, alle 5 cm. Yhtäpitävyyserroin oli vuoden 1987 tarkastelussa 0.87 (kuva 2D). Piirien välillä yhtäpitävyyserroin vaihteli 0.39 ja 0.97 välillä ja ajoradan leveyden keskiarvojen erot vaihtelivat 1 ja 42 cm:n välillä (liitetaulukko E). Kun tätä tulosta verrattiin tierekisterissä vuodesta 1985 vuoteen 1987 tapahtuneeseen muutokseen, todettiin ajoradan keskimääräisen leveyden ero vuonna 1987 kymmenkertaiseksi.

Tarkasteltaessa ajoradan leveyden vaihtumiskohtien lukumääriä tieosalla voitiin todeta, että referenssimittaajan varsinaisten mittaustulosten ja toistomittausten tulosten yhtäpitävyytluku oli 0.82 vuonna 1985 ja 0.44 vuonna 1987 (taulukko 5A). Referenssimittaajan mittaustietojen vertailu vuosien 1985 ja 1987 välillä antoi yhtäpitävyydeksi 0.31 (taulukko 5B). Referenssimittaaja havaitsi enemmän vaihtumiskohtia vuonna 1987 kuin vuonna 1985.

Tierekisteriotoksien vuosien 1985 ja 1987 välistä vaihtumiskohtien lukumäärätietojen vertailua kuvaa yhtäpitävyytluku 0.78 (taulukko 5C). Systemaattisia eroja eri vuosien välillä ei ollut. Piirien välillä tämä kerroin vaihteli 0.50 ja 1.00 välillä. Lapin piirin ajoratojen leveystiedot ovat pysyneet samoina vuodesta 1985 vuoteen 1987 (liitetaulukko E).

Vuonna 1987 tierekisterin tietojen ja referenssimittaajan tulosten välinen yhtäpitävyyttä kuvaava kerroin koko aineistossa oli 0.16. Referenssimittaaja havaitsi keskimäärin noin neljä kertaa enemmän ajoradan leveyden vaihtumiskohtia kuin mitä

saman vuoden tierekisteritiedoissa oli (taulukko 5D). Piirien yhtäpitävyyttä kuvaavat kappakertoimet vaihtelivat 0.01 ja 0.26 välillä. Kaikissa piireissä yhtä lukuunottamatta oli tierekisterin tiedoissa ajoradan leveyden vaihtumiskohtia tilastollisesti merkitsevästi vähemmän kuin mitä referenssimittaja havaitsi (liitetaulukko F).

Kun verrataan näitä vuoden 1987 tuloksia referenssimittajan havaitsemaan muutokseen vuosien 1985 ja 1987 välillä, huomataan referenssimittajan ja tierekisterin tietojen ero kaksikymmentä kertaa suuremmaksi, kuin mitä nämä yhden vuoden tulokset kertovat.



**TAULUKKO 5: AJORADAN LEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA**
**TAULUKKO 5A**

Referenssi 2 1987	Ajoin leveyden vaihtumiskohtien lukumäärä												Yhteensä
	Referenssi 1 1987												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	94	12	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	114
1	10	24	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	42
2	2	6	3	4	2	0	0	0	0	0	0	0	17
3	0	1	3	5	3	1	0	0	0	0	0	0	13
4	0	0	0	5	5	2	0	0	0	0	0	0	12
5	0	0	0	0	3	2	2	2	0	0	0	0	9
6	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4
7	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	4
8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3
9	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	3
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>107</b>	<b>43</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>224</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 60.7     $\kappa = 0.44$     p (systemaattinen ero) = NS

**TAULUKKO 5B**

Referenssi 1987	Referenssi 1985										Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	7	8		
0	247	27	6	1	1	0	0	0	0	0	282
1	40	55	13	1	1	1	0	0	0	0	111
2	18	26	14	5	1	2	0	0	0	0	66
3	22	22	14	11	1	2	0	0	0	0	72
4	3	16	16	10	5	1	0	0	2	0	53
5	0	6	6	10	8	4	0	3	0	0	37
6	0	3	7	5	4	2	1	0	0	0	24
7	0	2	4	4	2	1	1	1	0	0	15
8	0	1	1	2	3	0	1	1	0	0	9
9	0	0	1	2	0	4	1	2	0	0	10
10	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
11	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>330</b>	<b>159</b>	<b>84</b>	<b>53</b>	<b>27</b>	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>683</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 49.5     $\kappa = 0.31$     p (systemaattinen ero) <0.001

**TAULUKKO 5C**

Tierekisteri 1987	Tierekisteri 1985							Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	7	
0	483	15	2	0	0	0	0	500
1	14	94	1	1	1	0	0	111
2	3	8	31	0	1	0	0	43
3	1	0	0	15	0	0	0	17
4	1	0	0	0	6	0	0	7
5	0	0	0	0	0	2	0	2
8	0	0	0	0	0	0	1	1
9	0	0	0	0	1	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>502</b>	<b>119</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 92.5     $\kappa = 0.78$     p (systemaattinen ero) = NS

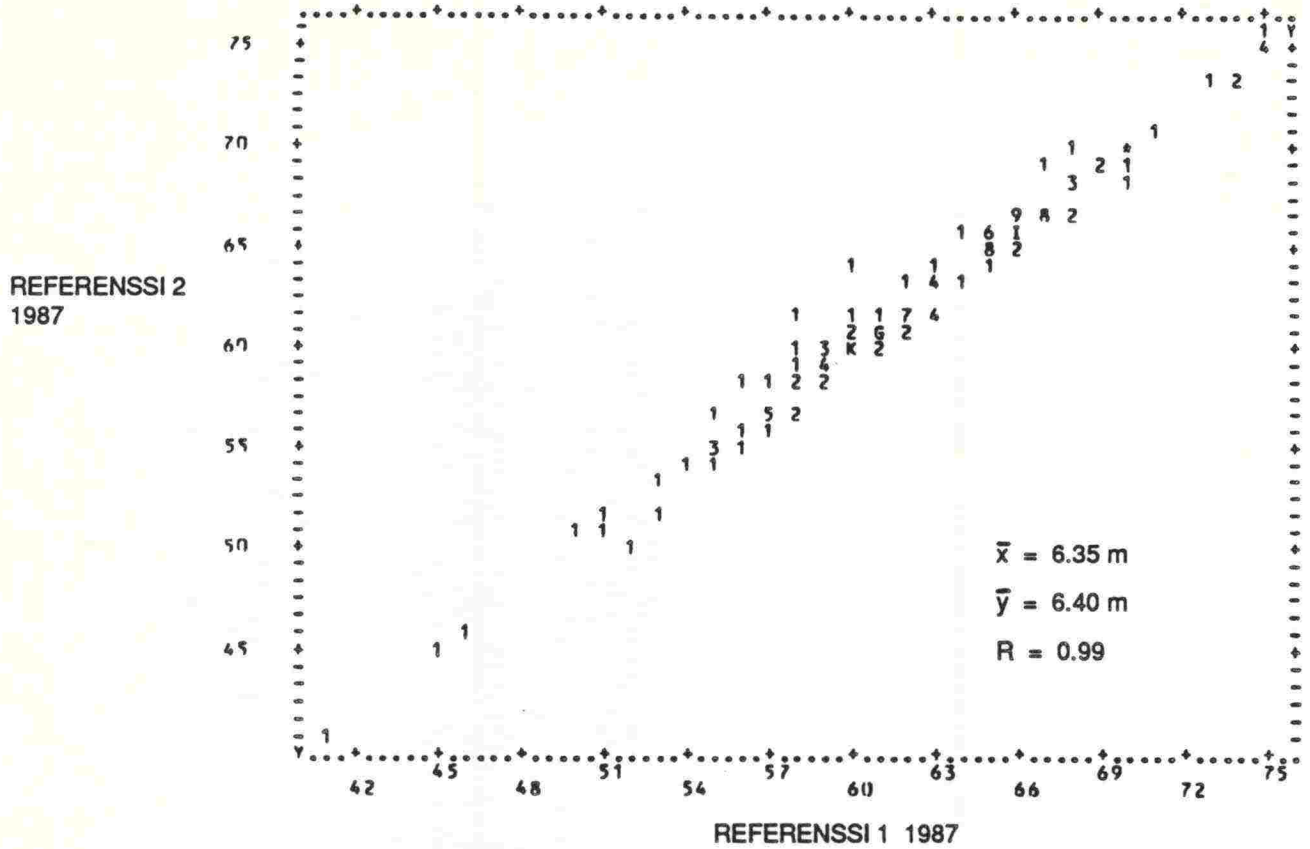
**TAULUKKO 5D**

Tierekisteri 1987	Referenssi 1987												Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	261	77	47	43	28	15	14	6	5	2	1	1	500
1	14	30	10	21	15	10	4	1	2	3	1	0	111
2	6	3	7	3	6	5	1	7	1	3	1	0	43
3	1	1	0	2	3	3	4	0	1	2	0	0	17
4	0	0	0	1	3	2	0	1	0	0	0	0	7
5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
6	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
9	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>282</b>	<b>111</b>	<b>66</b>	<b>71</b>	<b>55</b>	<b>37</b>	<b>24</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>684</b>

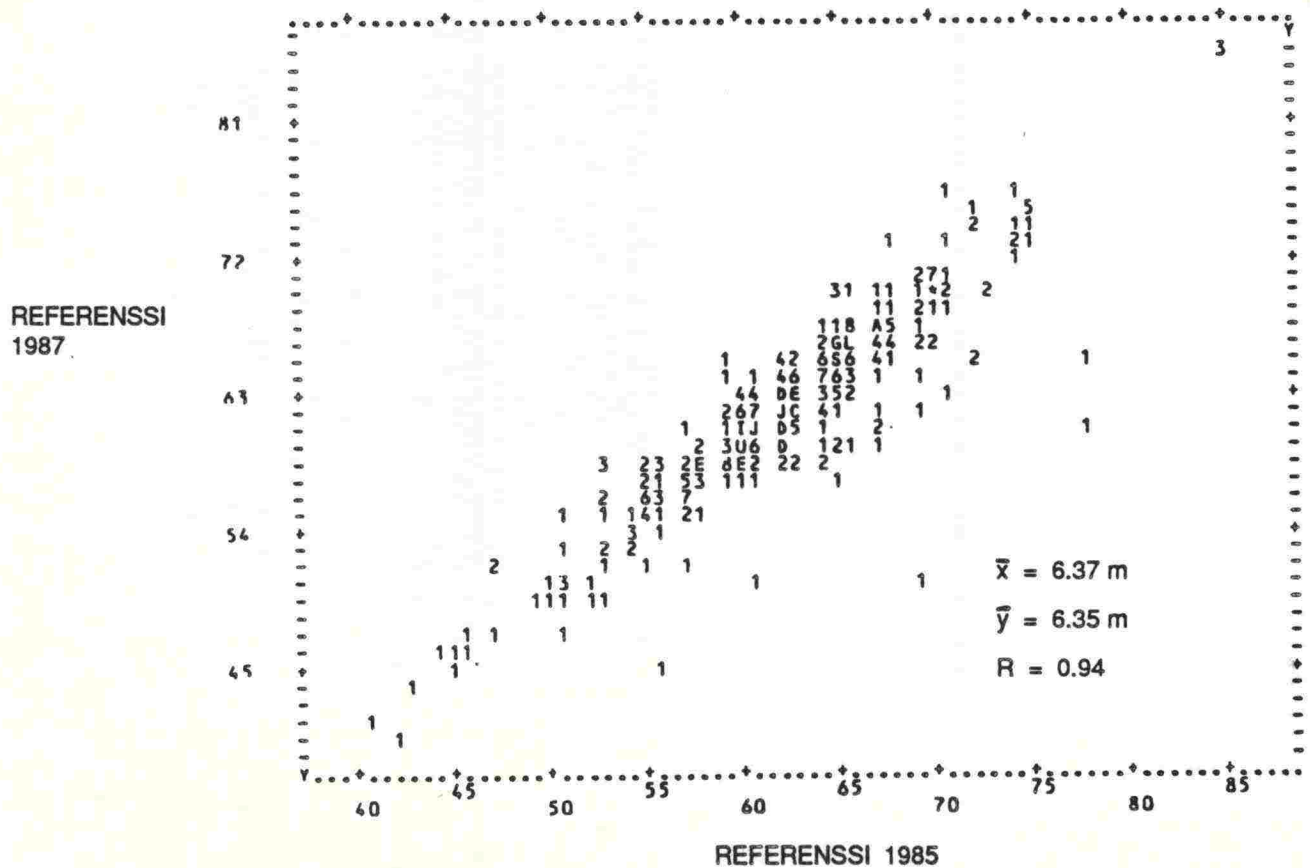
Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 44.6     $\kappa = 0.16$     p (systemaattinen ero) <0.001

## KUVA 2. AJORADAN LEVEYSTIEDON LUOTETTAVUUS

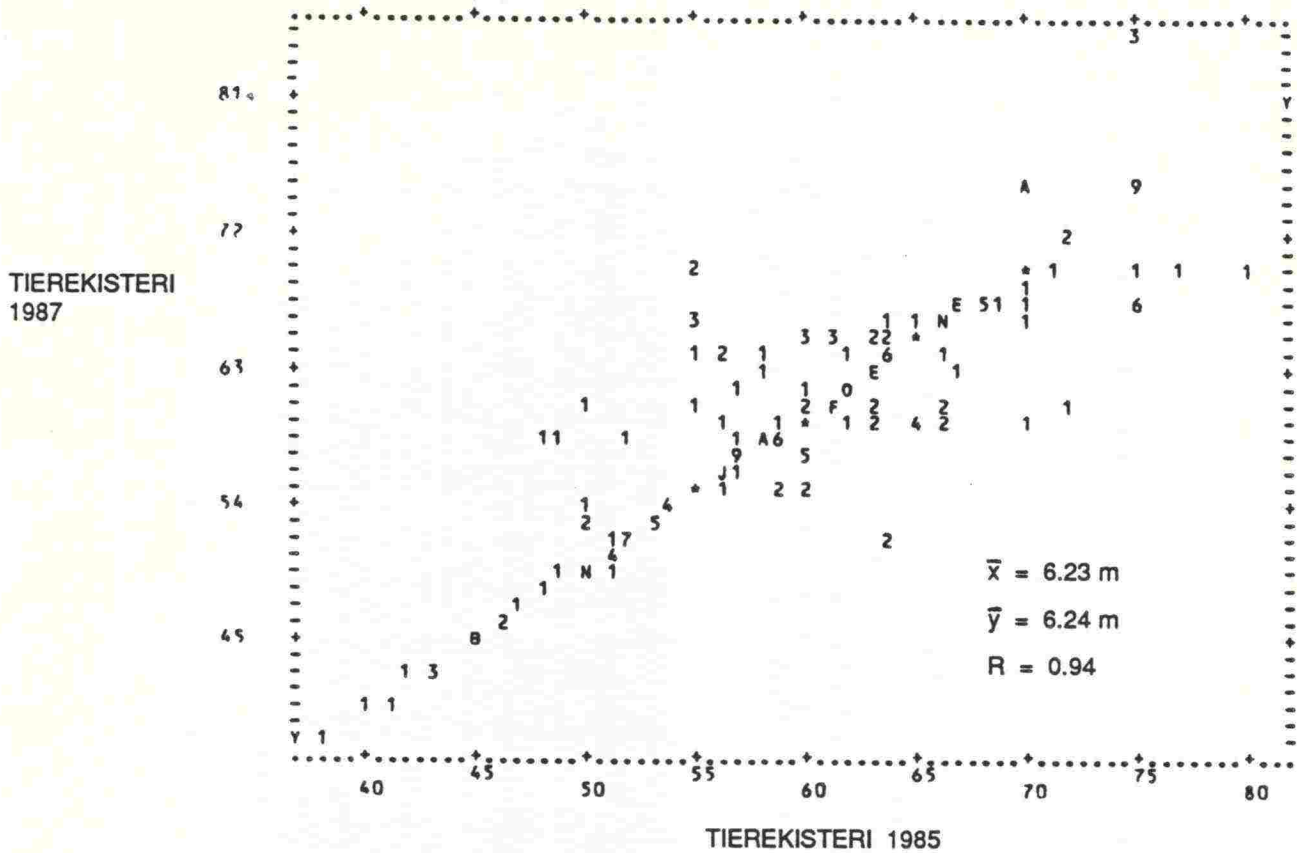
### A. REFERENSSI 1 JA REFERENSSI 2 VUONNA 1987



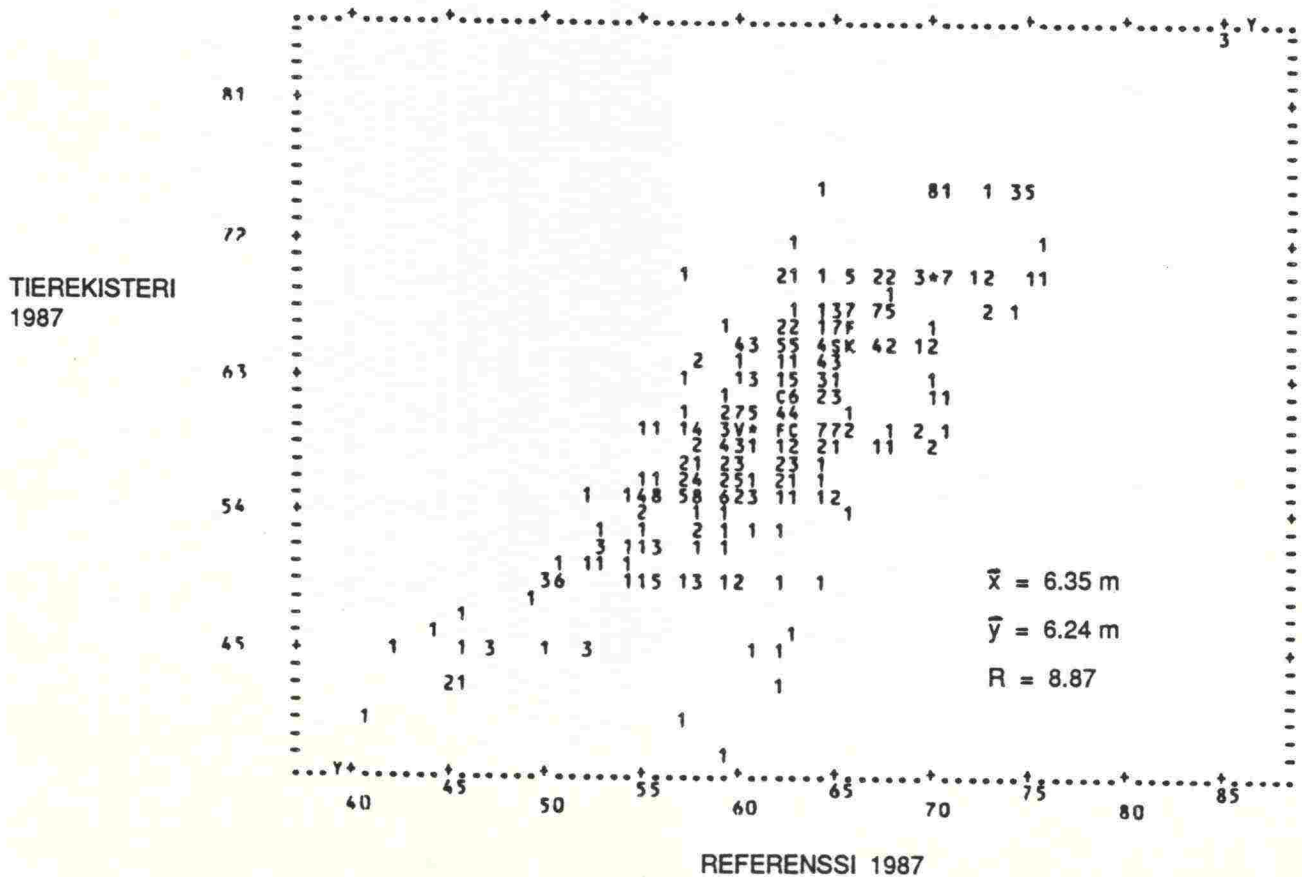
### B. REFERENSSI VUONNA 1985 JA REFERENSSI VUONNA 1987



C. TIEREKISTERI VUOSINA 1985 JA 1987



D. REFERENSSI JA TIEREKISTERI VUONNA 1987





## Päällysteleveys (173)

Referenssimittaajan tieosan keskimääräisten päällysteleveystietojen toistettavuus oli lähes täydellinen ( $R = 1.00$ ) sekä vuonna 1985 että vuonna 1987 (kuva 3A). Referenssimittaajan vuosina 1985 ja 1987 mitattujen tietojen yhtäpitävyys oli myös erittäin hyvä ( $R = 0.99$ ). Vuonna 1987 keskimääräiset päällysteleveydet olivat noin 1 cm kapeammat kuin vuonna 1985 (kuva 3B, liitetaulukko G).

Vuonna 1987 tierekisterin päällysteleveys tieosalla oli keskimäärin 4 cm suurempi kuin vuonna 1985 (kuva 3C). Poikkeavat päällysteleveystiedot olivat pääasiallisesti suuria (yli 15 cm). Päällysteleveyden yhtäpitävyys koko aineistossa oli 0.95 ja se vaihteli piireittäin 0.81 ja 1.00 välillä. Keskimääräinen päällysteleveysero vaihteli 0 ja 33 cm:n välillä eri piireissä (liitetaulukko G).

Referenssimittaajan ja rekisterin välinen yhtäpitävyys oli hyvä vuoden 1987 keskimääräisten päällystetietojen osalta. Yhtäpitävyyttä kuvaava kerroin oli 0.97 ja keskimääräinen ero referenssimittaajan ja rekisterin leveystietojen välillä oli 4 cm (kuva 3D). Yhtäpitävyydellä rekisterin ja referenssimittaajan tietojen välillä vaihtelivat eri piireissä 0.89 ja 1.00 välillä (liitetaulukko G). Päällysteleveyksien keskiarvoerot vaihtelivat 0 ja 16 cm:n välillä.

Rekisterissä tapahtunut päällysteleveysmuutos kahdessa vuodessa oli samaa suuruusluokkaa kuin vuoden 1987 aineistossa referenssimittaajan ja rekisterin välinen leveysero.

Referenssimittaajan päällysteleveyden vaihtumiskohtien lukumääriä verrattaessa toistomittauksissa saatuihin lukumääriin oli kappakerroin 0.61 vuonna 1985 ja 0.54 vuonna 1987 (taulukko 6A). Referenssimittaajan lukumäärätietoja verrattaessa vuosien 1985 ja 1987 välillä oli yhtäpitävyyden luku 0.43 (taulukko 6B). Referenssimittaajan päällysteleveystietojen vaihtumiskohtien keskimääräinen lukumäärä tieosalla kasvoi noin kolmanneksella vuodesta 1985 vuoteen 1987.

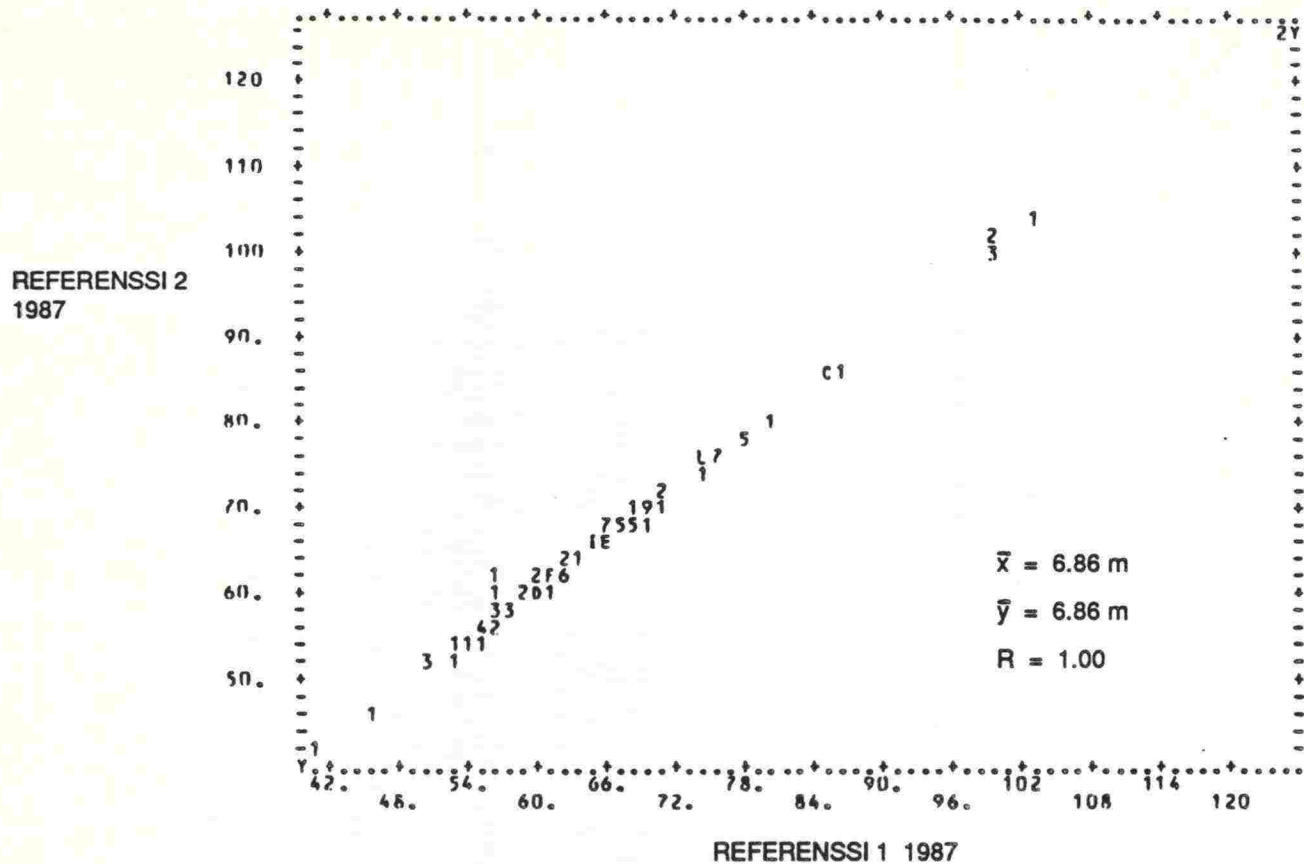
Tierekisteri ei ollut muuttunut päällysteleveyden vaihtumiskohtien lukumäärien suhteen näinä kahtena vuotena paljoakaan. Kappaluku oli 0.89 (taulukko 6C). Piireittäin yhtäpitävyys vaihteli kappaluvun ollessa 0.77 ja 1.00 välillä (liitetaulukko H).

Vuonna 1987 päällysteleveyden vaihtumiskohtien lukumäärien yhtäpitävyys referenssimittaajan ja rekisterin tietojen välillä oli heikohko ( $\kappa = 0.36$ , taulukko 6D). Referenssimittaja havaitsi keskimäärin kaksi kertaa enemmän päällysteleveyden vaihtumiskohtia kuin mitä tierekisterin tiedoissa oli. Piirien välillä rekisterin ja referenssimittaajan välinen yhtäpitävyys vuonna 1987 vaihteli 0.09:stä 0.56:een (liitetaulukko H).

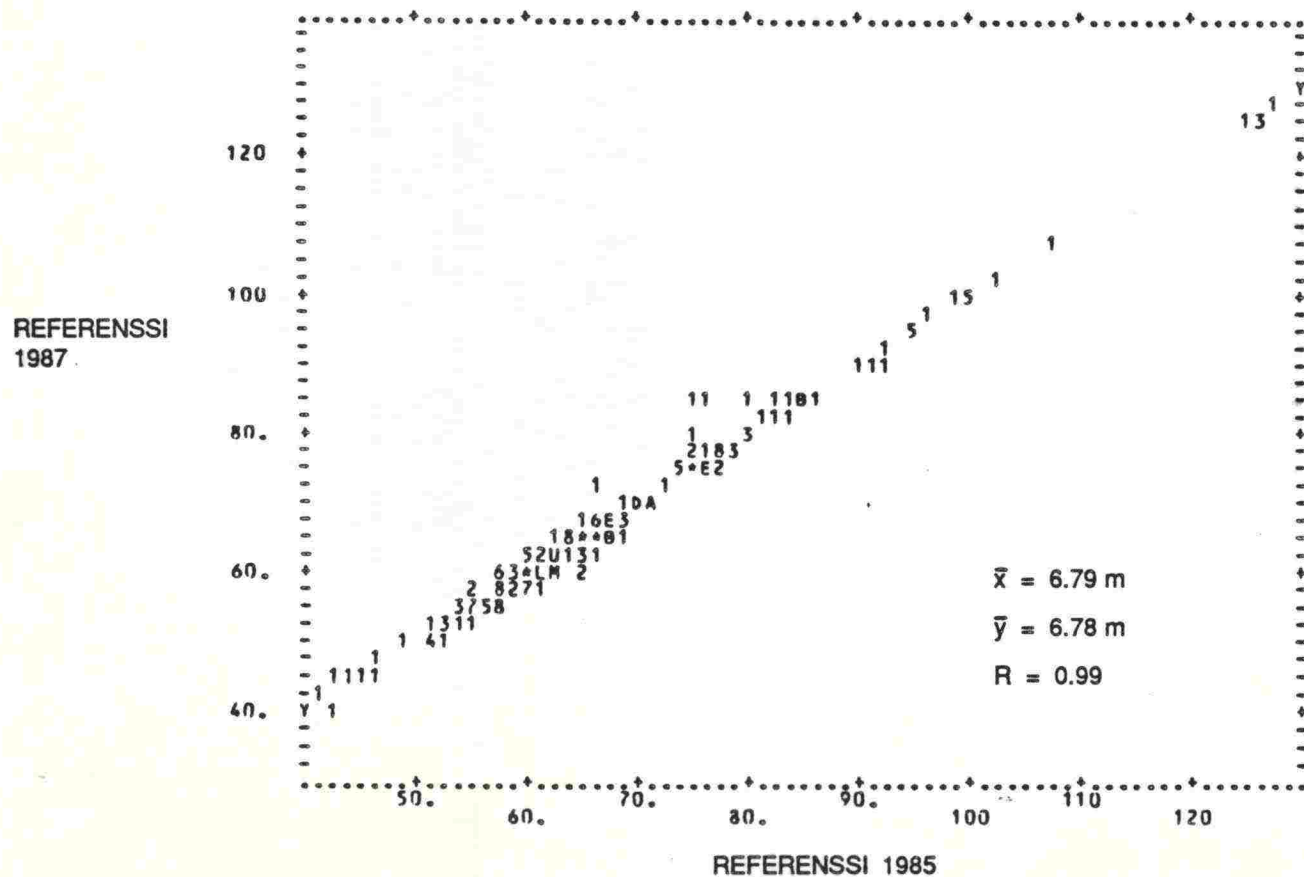
Referenssimittajan ja rekisterin tietojen välinen systemaattinen ero vuonna 1987 olikin noin viisikymmenkertainen verrattuna rekisterissä vuosien 1985 ja 1987 välillä tapahtuneeseen muutokseen.

# KUVA 3. PÄÄLLYSTELEVEYSTIEDON LUOTETTAVUUS

## A. REFERENSSI 1 JA REFERENSSI 2 VUONNA 1987

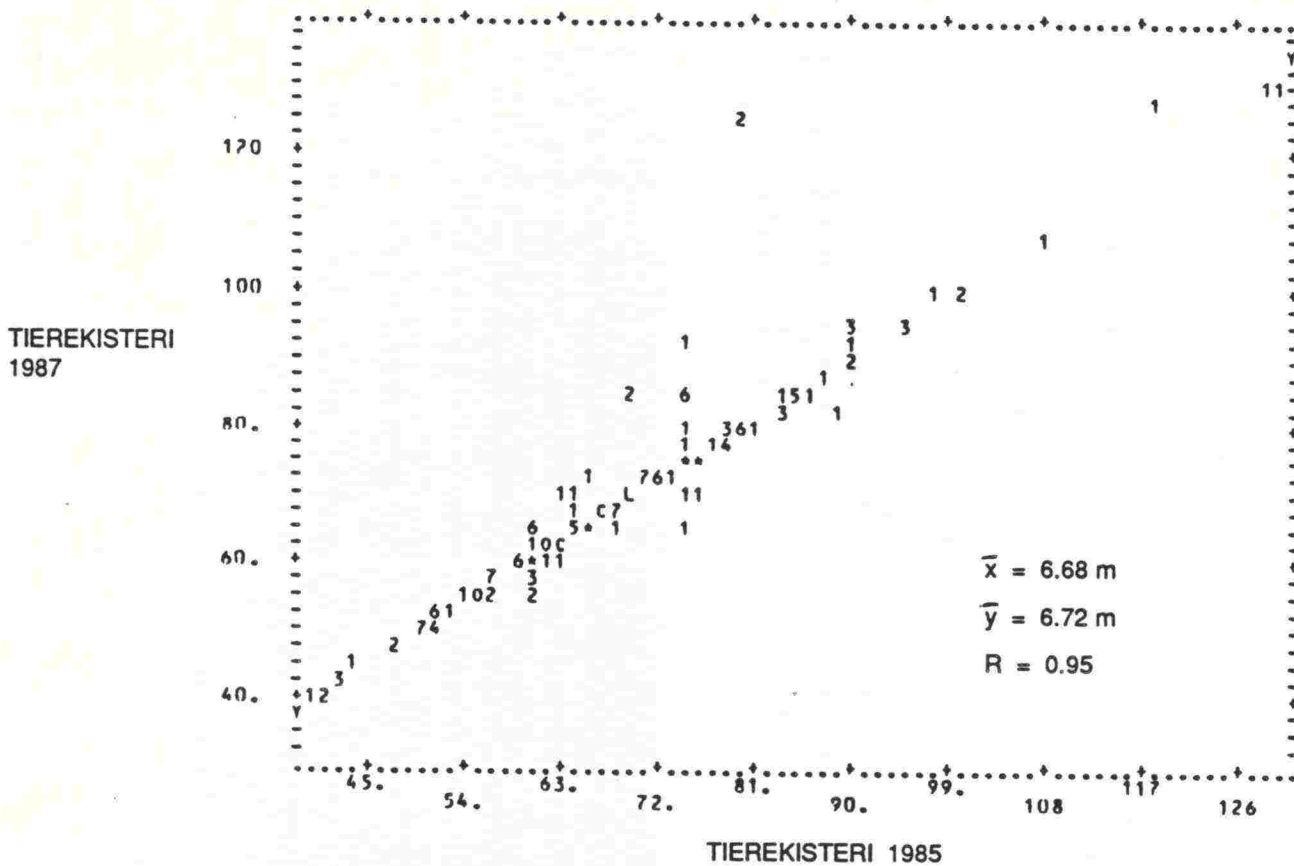


## B. REFERENSSI VUONNA 1985 JA REFERENSSI VUONNA 1987

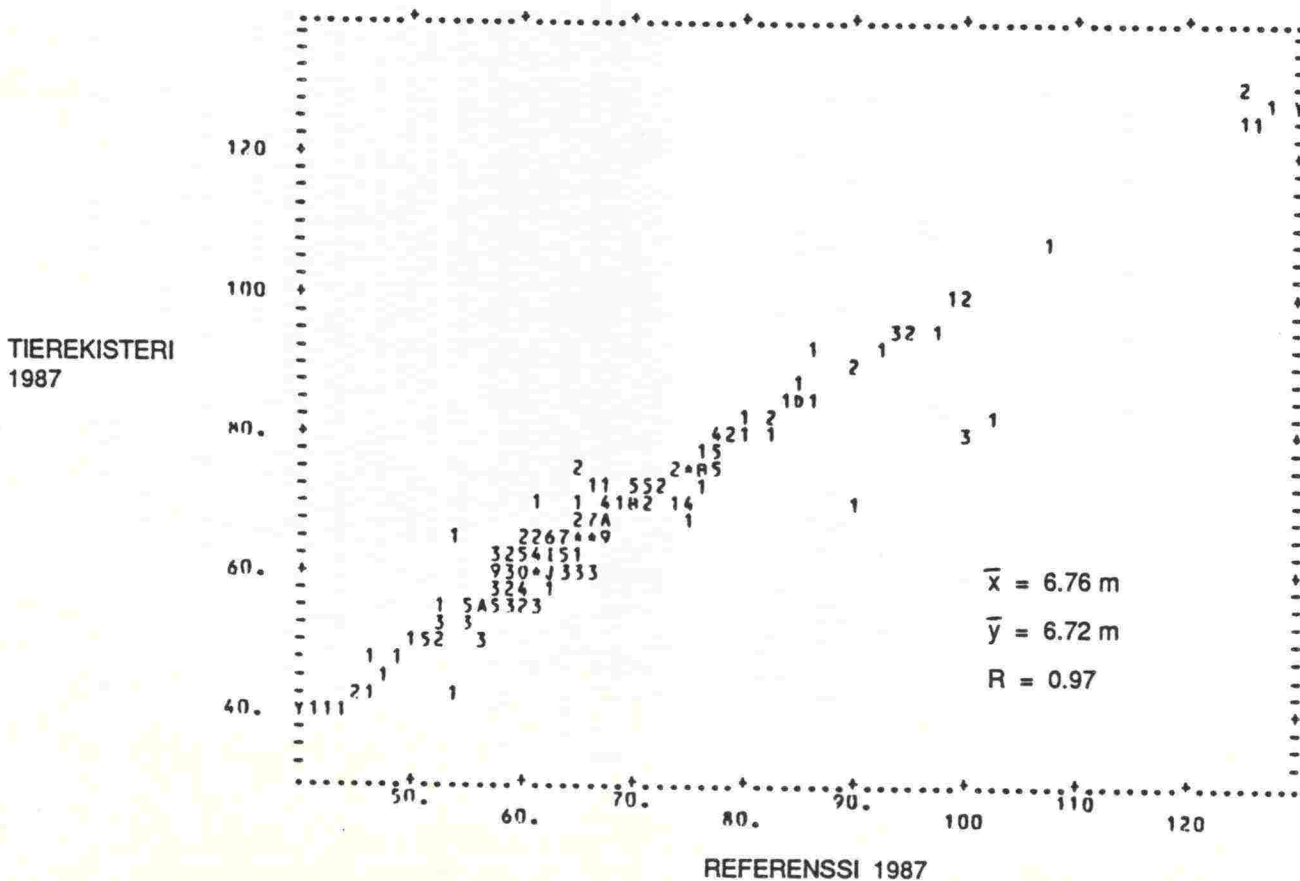




C. TIEREKISTERI VUOSINA 1985 JA 1987



D. REFERENSSI JA TIEREKISTERI VUONNA 1987



## TAULUKKO 6: PÄÄLLYSTELEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA

TAULUKKO 6A

Referenssi 2 1987	Referenssi 1 1987												Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	106	9	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	122
1	15	38	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	62
2	3	4	7	2	2	0	0	0	0	0	0	0	18
3	1	1	2	6	2	1	0	0	0	0	0	0	13
4	0	0	0	2	4	1	0	0	0	0	0	0	7
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>125</b>	<b>52</b>	<b>22</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>224</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 71.9     $\kappa = 0.54$     p (systemaattinen ero) = NS

TAULUKKO 6B

Referenssi 1987	Referenssi 1985									Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	8		
0	286	36	9	2	0	0	0	0	333	
1	44	110	13	2	0	0	0	0	169	
2	17	30	28	7	0	0	0	0	82	
3	16	20	10	4	1	0	0	1	52	
4	3	9	8	6	0	2	1	0	29	
5	0	2	1	2	3	1	0	0	9	
6	0	2	1	1	2	0	0	0	6	
7	0	0	2	0	0	0	0	0	2	
8	0	0	0	2	0	0	0	0	2	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
<b>Yhteensä</b>	<b>366</b>	<b>210</b>	<b>72</b>	<b>26</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>685</b>	

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 62.6     $\kappa = 0.43$     p (systemaattinen ero) <0.001

TAULUKKO 6C

Tierekisteri 1987	Tierekisteri 1985						Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	
0	441	10	0	0	0	0	451
1	16	140	2	0	1	0	159
2	1	5	46	0	0	0	52
3	0	0	0	9	1	0	10
4	0	0	1	0	9	0	10
5	0	0	0	0	0	2	2
<b>Yhteensä</b>	<b>458</b>	<b>155</b>	<b>49</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 94.6     $\kappa = 0.89$     p (systemaattinen ero) = NS

TAULUKKO 6D

Tierekisteri 1987	Referenssi 1987												Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0	303	64	39	26	12	2	3	0	1	0	0	1	451
1	20	92	20	16	7	3	0	1	0	0	0	0	159
2	8	11	19	3	8	1	1	1	0	0	0	0	52
3	1	2	1	2	1	0	2	0	1	0	0	0	10
4	1	0	3	2	1	3	0	0	0	0	0	0	10
5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Yhteensä</b>	<b>333</b>	<b>169</b>	<b>82</b>	<b>51</b>	<b>29</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 61.0     $\kappa = 0.36$     p (systemaattinen ero) <0.001

## Pientareen leveys (164)

Referenssimittaajan pientareen keskimääräisten leveystietojen toistettavuus oli hyvä sekä vuonna 1985 että vuonna 1987. Yhtäpitävyyttä kuvaavat tunnusluvut olivat oikean pientareen osalta 0.990 ja vasemman pientareen osalta 0.996 (kuva 4A). Referenssimittaajan pientareen leveystietojen vertailu vuosien 1985 ja 1987 välillä antoi myös hyvän yhtäpitävyyden (kuva 4B). Yhtäpitävyyksluvut olivat 0.97 sekä oikean että vasemman pientareen tietojen osalta. Pientareen keskimääräinen leveys vuonna 1987 oli 3 cm kapeampi kuin vuonna 1985.

Kun tierekisterin pientareen keskimääräisiä leveystietoja tarkasteltiin vertailuvuosina, yhtäpitävyyttä kuvaavaksi luvuksi saatiin molemmille pientareille 0.85 (kuva 4C). Kappakerroin vaihteli molempien pientareiden leveystietojen osalta eri piireissä 0.76 ja 1.00 välillä, poikkeuksena Hämeen piiri, jossa se oli 0.26 (liitetaulukot I ja J).

Tierekisterin ja referenssimittaajan pientareiden leveystietojen välinen yhtäpitävyykskerroin vuonna 1987 oli 0.80 tien oikealla ja 0.88 tien vasemmalla puolella (kuva 4D). Keskimääräinen leveys oli referenssimittaajalla 6 cm leveämpi oikealla pientareella ja 5 cm leveämpi vasemmalla pientareella kuin mitä tierekisterin tiedoissa oli. Piirien kappakertoimet vaihtelivat oikean pientareen leveystietojen osalta 0.28 ja 0.95 välillä (liitetaulukko I). Vasemman pientareen leveystiedon yhtäpitävyys oli 0.53 ja 0.97 välillä (liitetaulukko J).

Tierekisterin ja referenssimittaajan tietojen välinen tasoero oli huomattavasti suurempi kuin mitä oli rekisterin tiedoissa kahdessa vuodessa tapahtunut muutos.

Tarkasteltaessa pientareen leveyden vaihtumiskohtien lukumääriä tieosalla voitiin todeta, että referenssimittaajan tietojen yhtäpitävyys samana vuonna suoritetuissa toistomittauksissa oli 0.78 vuonna 1985 ja 0.66 vuonna 1987 (taulukko 7A) sekä oikean että vasemman pientareen osalta. Vertailuvuosien referenssimittaajan mittaustulosten tarkastelu antoi yhtäpitävyykskerroimeksi 0.50 (taulukko 7B). Vuonna 1987 referenssimittaaja havaitsi enemmän vaihtumiskohtia kuin vuonna 1985.

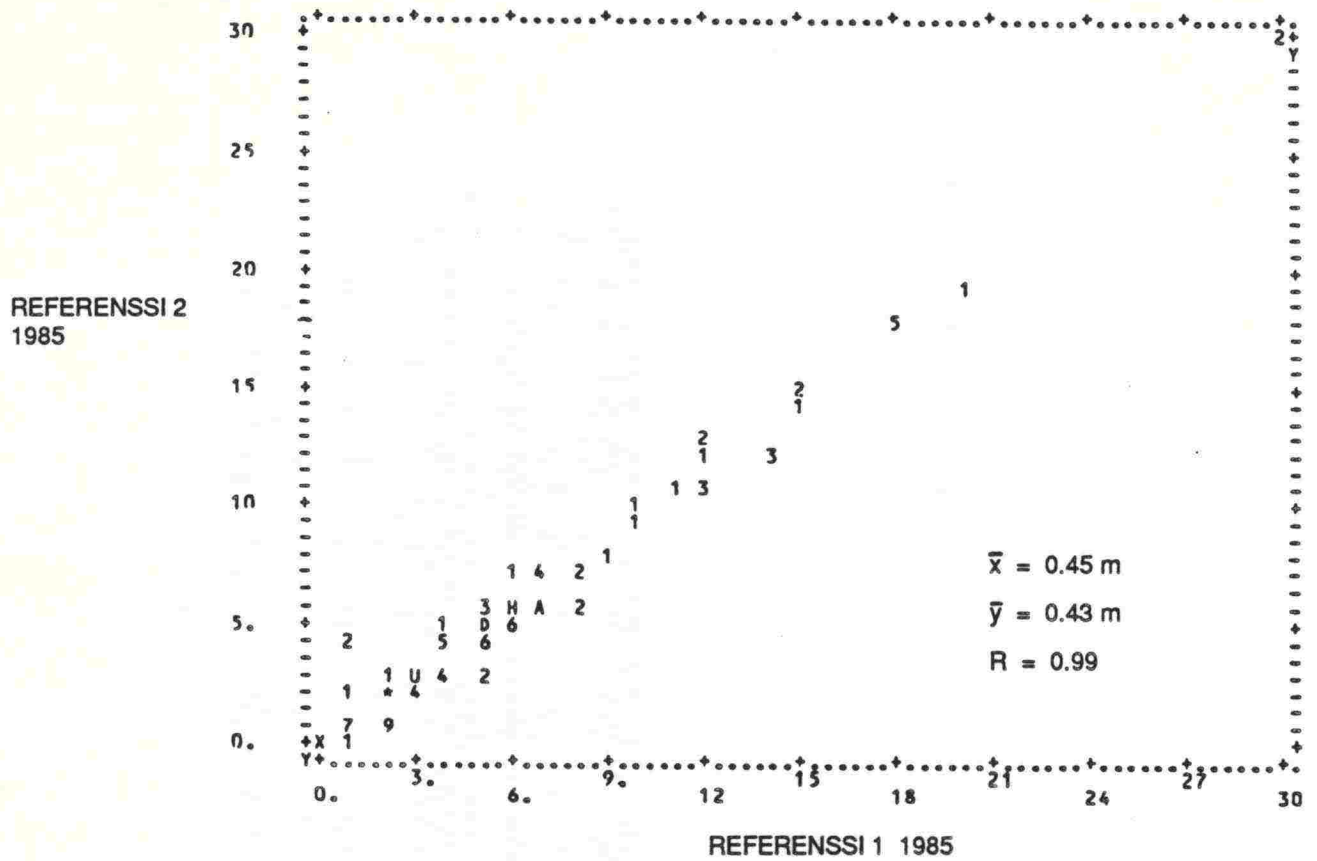
Tierekisterin pientareen vaihtumiskohtien lukumäärätietojen vertailu vuosina 1985 ja 1987 antoi yhtäpitävyyttä kuvaavaksi kertoimeksi 0.89 (taulukko 7C) oikealle pientareelle ja 0.90 vasemmalle pientareelle. Piireittäisessä tarkastelussa kappakerroin vaihteli 0.68 ja 1.00 välillä molempien pientareiden leveyksien vaihtumiskohtien lukumäärätiedoissa (liitetaulukot K ja L).

Vuoden 1987 tierekisterin ja referenssimittaajan tietojen välinen yhtäpitävyykskerroin oli koko aineistossa molempien pientareiden tietojen osalta 0.36. Referenssimittaaja havaitsi selvästi enemmän leveyden vaihtumiskohtia, kuin mitä rekisteritiedoissa oli (taulukko 7D). Piireittäisessä tarkastelussa kappakerroin vaihteli 0.12 ja 0.61 välillä oikean pientareen (liitetaulukko K) sekä 0.13 ja 0.61 välillä vasemman pientareen (liitetaulukko L) osalta.

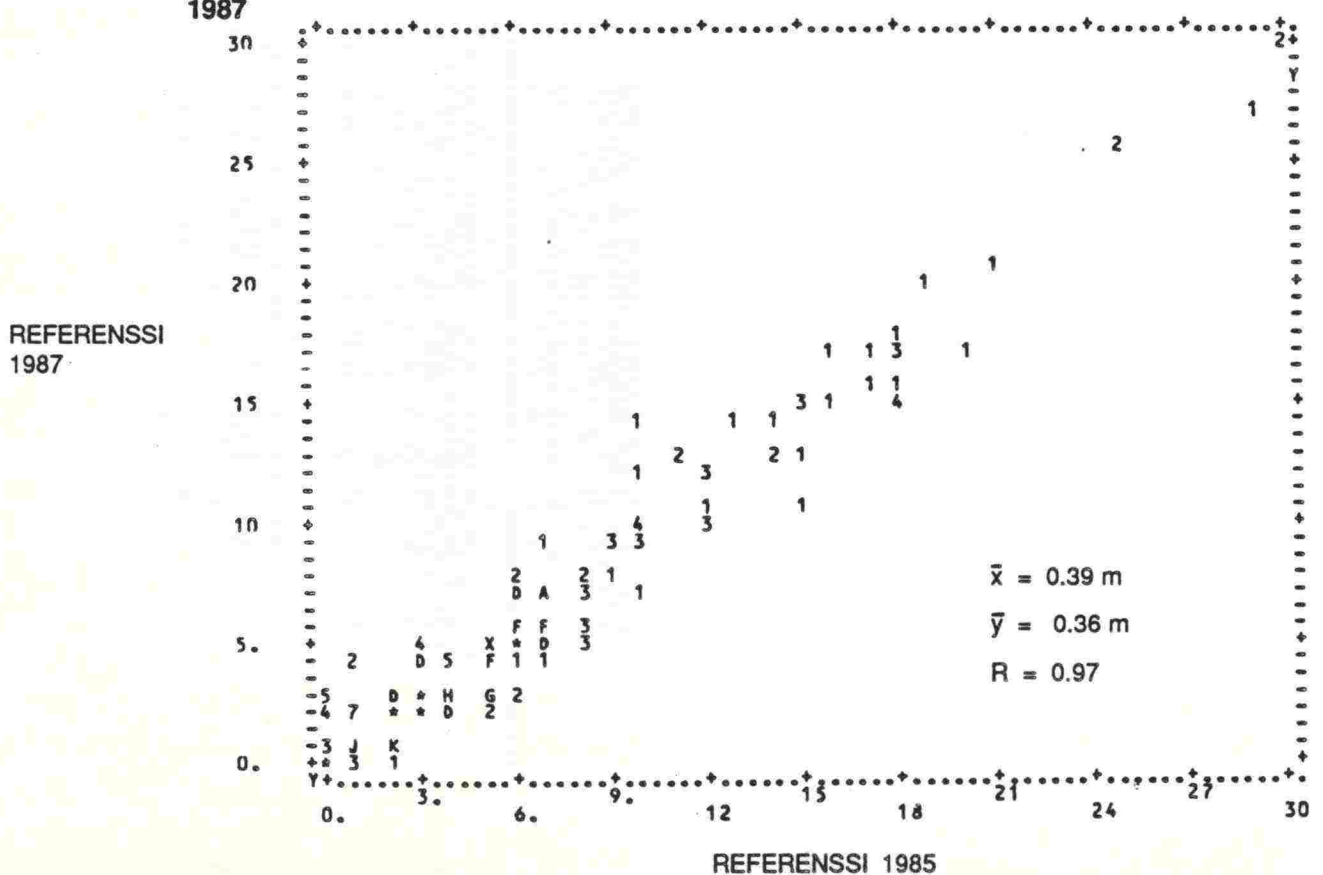


KUVA 4. OIKEAN PIENTAREEN LEVEYSTIEDON LUOTETTAVUUS

A. REFERENSSI 1 JA REFERENSSI 2 VUONNA 1985



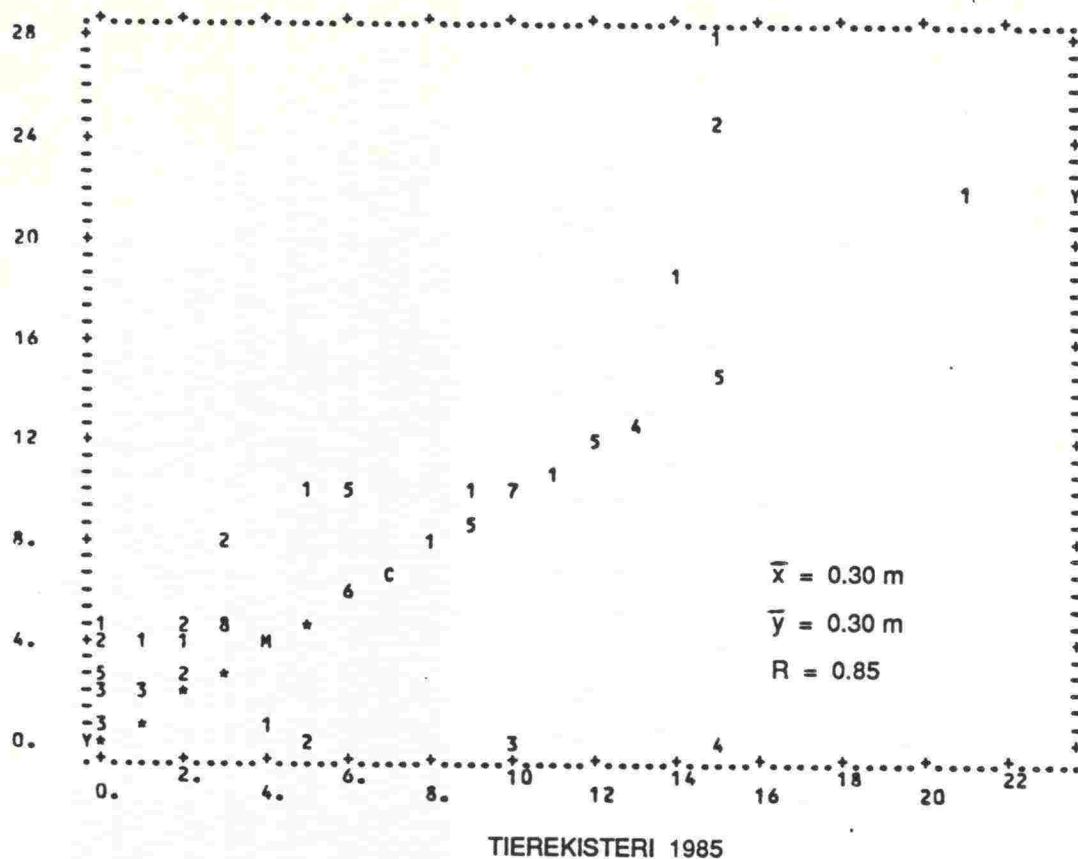
B. REFERENSSI VUONNA 1985 JA REFERENSSI VUONNA 1987





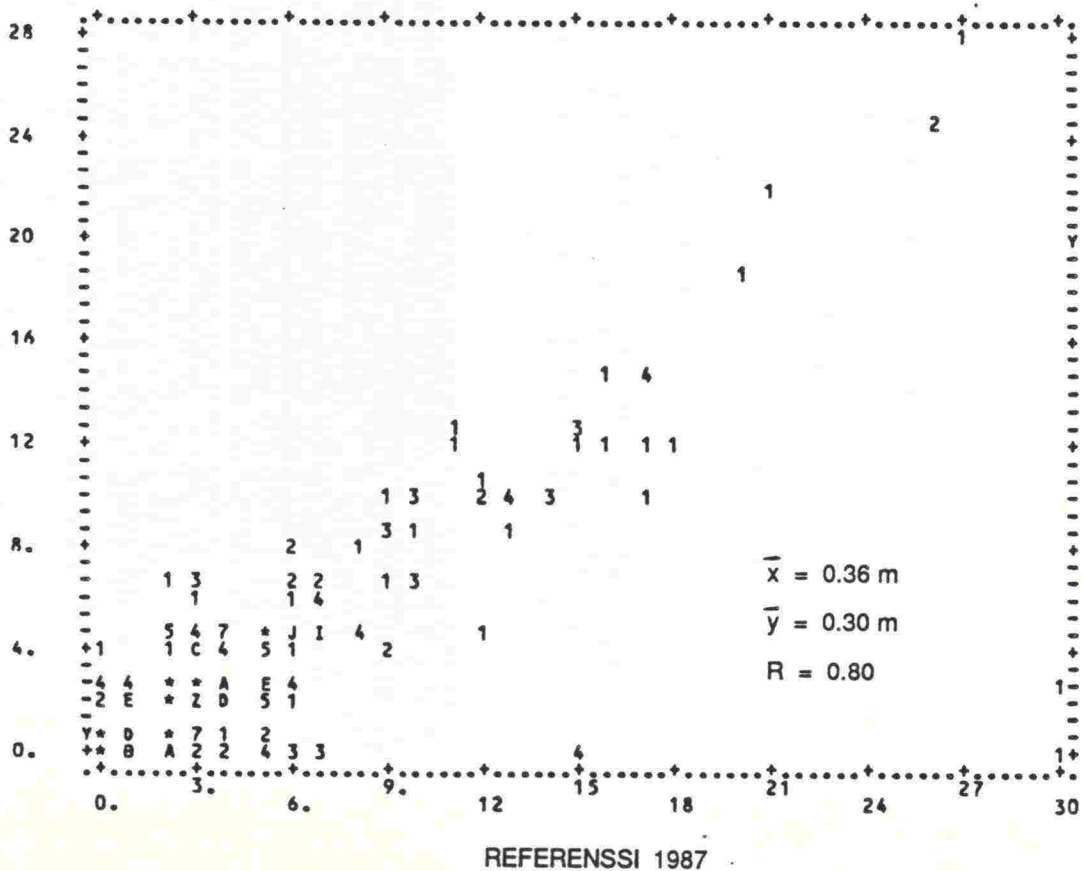
C. TIEREKISTERI VUOSINA 1985 JA 1987

TIEREKISTERI  
1987



D. REFERENSSI JA TIEREKISTERI VUONNA 1987

TIEREKISTERI  
1987



**TAULUKKO 7: OIKEAN PIENTAREEN LEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA**

**TAULUKKO 7A**

Referenssi 2 1987	Oikean pientareen vaihtumiskohtien lukumäärä					Yhteensä
	Referenssi 1 1987					
	0	1	2	3	4	
0	137	14	2	1	0	154
1	10	40	3	0	1	54
2	0	2	8	1	0	11
3	0	1	2	1	0	4
4	0	0	0	0	1	1
<b>Yhteensä</b>	<b>147</b>	<b>57</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>224</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 83.5     $\kappa = 0.66$     p (systemaattinen ero) = NS

**TAULUKKO 7B**

Referenssi 1987	Referenssi 1985				Yhteensä
	0	1	2	3	
0	357	47	5	0	409
1	71	113	12	1	197
2	13	15	26	5	59
3	1	2	4	5	12
4	0	1	5	1	7
6	0	0	0	1	1
<b>Yhteensä</b>	<b>442</b>	<b>178</b>	<b>52</b>	<b>13</b>	<b>685</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 73.1     $\kappa = 0.50$     p (systemaattinen ero) <0.01

**TAULUKKO 7C**

Tierekisteri 1987	Tierekisteri 1985					Yhteensä
	0	1	2	3	4	
0	507	5	0	0	0	512
1	10	114	2	2	0	128
2	3	1	27	0	0	31
3	1	1	0	4	0	6
4	1	1	0	0	3	5
5	1	0	0	1	0	2
<b>Yhteensä</b>	<b>523</b>	<b>122</b>	<b>29</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 95.8     $\kappa = 0.89$     p (systemaattinen ero) = NS

**TAULUKKO 7D**

Tierekisteri 1987	Referenssi 1987						Yhteensä
	0	1	2	3	4	6	
0	371	109	24	5	3	0	512
1	31	78	16	1	2	0	128
2	4	7	16	2	1	1	31
3	1	2	1	1	1	0	6
4	1	1	2	1	0	0	5
5	1	0	0	1	0	0	2
<b>Yhteensä</b>	<b>409</b>	<b>197</b>	<b>59</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 68.1     $\kappa = 0.36$     p (systemaattinen ero) <0.001

## Valaistus (167)

Referenssimittaajan samana vuonna suorittamien mittausten ja toistomittausten yhtäpitävyys valaistujen tieosuuksien vaihtumiskohtien lukumääristä tieosittain on erinomainen. Yhtäpitävyyttä osoittava kappaluku oli molempina vuosina 0.98 (taulukko 8A).

Referenssimittaajan pitkän aikavälin toistettavuus ei kuitenkaan ollut yhtä hyvä, kappaluku oli 0.88. Vuonna 1987 referenssimittaaja havaitsi tilastollisesti merkitsevästi enemmän valaistuja tieosuuksia kuin vuonna 1985 (taulukko 8B). Myös verrattaessa vuosien 1985 ja 1987 rekisteriotoksia keskenään havaittiin vuonna 1987 tilastollisesti merkitsevästi enemmän valaistujen tieosuuksien vaihtumiskohtia kuin vuonna 1985. Kappaluku oli 0.86 (taulukko 8C). Piireittäin kappaluvut vaihtelivat 0.71 ja 1.00 välillä (liitetaulukko M). Tierekisterin ja referenssimittaajan yhtäpitävyys vuonna 1987 oli hyvä eli kappaluku oli 0.92. Systemaattisia eroja ei havaittu (taulukko 8D). Piireittäin yhtäpitävyydsluku vaihteli 0.64 ja 1.00 välillä (liitetaulukko M).

Referenssimittaajan valaistujen osuuksien pituustietojen pitkän aikavälin toistettavuus vuodesta 1985 vuoteen 1987 oli tyydyttävä. Vaikka kappaluku oli 0.86 (taulukko 9A, liitetaulukko N), eikä systemaattisia eroja havaittu, oli neljännes valaistujen tieosien pituustiedoista ristiriitaisia. Samoin vuosien 1985 ja 1987 tierekisterin valaistujen tiekilometrien vertailussa todettiin, että kokonaisyhtäpitävyyttä kuvaava kappaluku oli suuri eli 0.88 (taulukko 9B). Piiritietoja tarkasteltaessa valaistujen tiekilometrien määrissä ei näyttänyt tapahtuneen kahden vuoden aikana systemaattisia muutoksia. Esimerkiksi Keski-Pohjanmaan ja Oulun piirien tierekisterin valaistustiedot pysyivät täysin samoina vuodesta 1985 vuoteen 1987. Tarkasteltaessa koko maan tietoja havaittiin kuitenkin vuonna 1987 noin 15 % enemmän valaistuja tiekilometrejä kuin vuonna 1985 (taulukko 9B, liitetaulukko N). Ero oli tilastollisesti merkitsevä.

Valaistujen tieosuuksien pituuksien yhtäpitävyydet rekisterin ja referenssimittaajan tietojen välillä todettiin yleisesti ottaen tyydyttäväksi. Vaikka kappaluku oli 0.93 (taulukko 9C, liitetaulukko N), referenssimittaaja kuitenkin havaitsi 10 % enemmän valaistuja tiekilometrejä, kuin mitä tierekisterissä oli. Ero oli tilastollisesti merkitsevä.

## TAULUKKO 8: VALAISTUKSEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA

### TAULUKKO 8A

Referenssi 2 1987	Valaistuksen vaihtumiskohtien lukumäärä				Yhteensä
	Referenssi 1 1987				
	0	1	2	4	
0	166	1	1	0	168
1	0	48	0	0	48
2	0	0	7	0	7
4	0	0	0	1	1
<b>Yhteensä</b>	<b>166</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>224</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 99.1     $\kappa = 0.98$     p (systemaattinen ero) = NS

### TAULUKKO 8B

Referenssi 1987	Referenssi 1985						Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	
0	493	2	1	0	0	0	496
1	20	125	0	0	0	0	145
2	2	6	21	0	0	0	29
3	0	1	1	9	0	0	11
4	0	0	0	0	2	0	2
5	1	0	0	0	0	1	2
<b>Yhteensä</b>	<b>516</b>	<b>134</b>	<b>23</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>685</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 95.0     $\kappa = 0.88$     p (systemaattinen ero) <0.001

### TAULUKKO 8C

Tierekisteri 1985	Tierekisteri 1985						Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	
0	492	4	1	0	0	0	497
1	21	119	1	0	0	0	141
2	7	3	22	0	0	0	32
3	0	1	1	8	0	0	10
4	0	0	0	0	2	0	2
5	0	0	0	0	0	1	1
6	1	0	0	0	0	0	1
<b>Yhteensä</b>	<b>521</b>	<b>127</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 94.2     $\kappa = 0.86$     p (systemaattinen ero) <0.001

### TAULUKKO 8D

Tierekisteri 1987	Referenssi 1987						Yhteensä
	0	1	2	3	4	5	
0	489	8	0	0	0	0	497
1	4	134	2	1	0	0	141
2	3	1	27	1	0	0	32
3	0	1	0	9	0	0	10
4	0	0	0	0	2	0	2
5	0	0	0	0	0	1	1
6	0	0	0	0	0	1	1
<b>Yhteensä</b>	<b>496</b>	<b>144</b>	<b>29</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>684</b>

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 96.7     $\kappa = 0.92$     p (systemaattinen ero) = NS



**TAULUKKO 9: VALAISTUKSEN SUHTEEN HOMOGEENISTEN OSUUKSIEN (km)  
YHTÄPITÄVYYS**

**TAULUKKO 9A**

Referenssi 1987	Osuuksien pituus (km)		
	Referenssi 1985		
	Valaistusta ei ole	Valaistus on	Yhteensä
Valaistusta ei ole	3351	17	3368
Valaistus on	22	124	146
Yhteensä	3373	141	3514

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 98.9       $\kappa = 0.86$       p (systemaattinen ero) = NS

**TAULUKKO 9B**

Tierekisteri 1987	Tierekisteri 1985		
	Valaistusta ei ole	Valaistus on	Yhteensä
Valaistusta ei ole	3377	5	3382
Valaistus on	23	110	133
Yhteensä	3400	115	3515

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 99.2       $\kappa = 0.88$       p (systemaattinen ero) <0.001

**TAULUKKO 9C**

Tierekisteri 1987	Referenssi 1987		
	Valaistusta ei ole	Valaistus on	Yhteensä
Valaistusta ei ole	3366	16	3382
Valaistus on	2	130	132
Yhteensä	3368	146	3514

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus = 99.5       $\kappa = 0.93$       p (systemaattinen ero) <0.01

# JOHTOPÄÄTÖKSET

## Otos ja tutkimusasetelma

Tierekisterin laadunvalvonta kesällä 1987 suoritettiin käyttäen samaa otosta ja mitaten tiedot samoista tietolajeista kuin kesän 1985 laadunvalvontamittauksissa. Tietolajit olivat: tieosan pituus, ajoradan päällyste, ajoradan leveys, päällysteleveys, pientareen leveys ja valaistus.

Aineistosta jouduttiin poistamaan tiet (16 kpl), joilla oli tapahtunut tieosoitteiden (tunnisteena käytetyissä tie- ja tieosanumeroissa) muutoksia vuosien 1985 ja 1987 mittausten välillä. Lopullisen otoksen koko oli 3691 km eli noin 5% tieverkosta ja tieosien lukumäärä oli 685. Otos jakautui suhteellisen tasaisesti valta- ja kantateihin, 3- ja 4- numeroisiin maanteihin ja paikallisteihin. Toisto-otoksessa oli tiekilometrejä 1201 ja se oli noin kolmasosa otoksesta.

Tutkimuksen eräänä tarkoituksena oli selvittää referenssimittaajan mittausten toistettavuutta saman vuoden mittauksissa. Tämä mittausten toistettavuus lyhyellä aikavälillä on jo aikaisempien vuosien laadunvalvontamittauksissa havaittu hyväksi. Saman laadunvalvontaotoksen käyttäminen toisenakin vuonna analysoiden samojen tietolajien tietoja selvittää referenssimittaajan mittaustulosten toistettavuutta pitkällä aikavälillä. Referenssimittaajan antamien mittaustulosten pohjalta voidaan arvioida tierekisterin inventointimenetelmien tarkkuutta.

Tierekisteri päivitetään kerran vuodessa kuvaamaan vuoden vaihteen tilannetta. Tässä tutkimuksessa tehdyn otoksen avulla on tarkoitus selvittää minkälainen muutos tierekisterissä on tapahtunut näiden tietolajien tietojen kohdalla päivitystilanteesta 1.1.1985 päivitystilanteeseen 1.1.1987. Samalla voidaan todeta, onko kesän 1985 mittauksissa selville saadut virheelliset rekisteritiedot oikaistu. Tilaisuus korjausten tekemiseen on ollut, sillä tierekisteri on päivitetty näiden mittausten välillä kaksi kertaa.

Uutta aikaisempiin laadunvalvontatarkasteluihin verrattuna on ollut se, että on voitu selvittää referenssimittaajan toistettavuutta pitkällä aikavälillä ja tierekisterin tarkastelussa mukana olevien tietolajien tietojen muutosta kahden päivityskerran jälkeen sekä rekisterivirheen suhdetta tähän tierekisterissä tapahtuneeseen muutokseen.

## Tieosan pituus

Tieosan pituus mitataan henkilöautoon asennetulla erikoismittarilla metrin tarkkuudella. Sallittu poikkeama yhdellä kilometrillä on 5 metriä. Mittaustilanteessa inven-



tointiohjeessa on määritelty hälytysrajaksi 50 metrin poikkeama tieosan pituustiedosta. Tällöin mittauksessa käytetty mittari on tarkistettava.

Tierekisterissä tieosan pituustieto on laadunvalvonnassa todettu yleensä luotettavaksi. Referenssimittausten perusteella tierekisteristä löytyy kuitenkin satunnaisesti tieosia, joiden pituustiedon mittausvirhe ylittää inventointiohjeen salliman rajan.

Referenssimittaajan tieosien pituusmittaustulokset olivat sekä saman vuoden aikana että kahden vuoden välein suoritetuissa toistomittauksissa erittäin yhtäpitävät. Referenssimittaajan tieosien pituustiedoista, jotka oli mitattu kahden vuoden välein, löytyi 14% sellaisia tieosia, joiden pituustieto poikkesi aikaisemmasta mittauskerrasta vähintään 10 metriä. Lisäksi kaikista mukana olevista tieosista noin 2% osalta poikkeama ylitti inventointiohjeen hälytysrajan, eli tieosien pituustietojen ero oli 50 metriä tai enemmän.

Poikkeamat johtuvat osittain tieverkolla tehdyistä toimenpiteistä, mutta myös inventointitietojen atk-laitteille siirtämisen yhteydessä syntyneistä virheistä sekä mittausvirheistä. Mittausvirheitä saattaa syntyä varsinkin silloin, kun yleisen tien ja samalla tieosan päättymiskohta on epämääräinen. Tällöin referenssimittaajan tulkinta voi eri mittauskerroilla olla erilainen.

Tieosien pituustietojen inventoinnissa on hankaluuksia tilanteissa, joissa tie kokonaan päättyy tai sitten yksityistie alkaa. Tällaiset yleisten teiden päättymiskohdat (=jakopisteet) ovat monesti huonosti merkittyjä ja aiheuttavat määrittämisvaikeuksista johtuvia pituuseroja tieosien pituusmittauksissa. Tällaiset huonosti havaittavat jakopisteet tulisi kartoittaa ja merkitä yksiselitteisesti.

Pituusmittauslaitteen mittaustarkkuus on todettu paremmaksi, kuin mitä tieosan pituuden inventoinnissa on asetettu tavoitteeksi, eli että sallitaan 5 metrin poikkeama yhdellä kilometrillä. Mittauskriteerin tiukentamista on mahdollisuus harkita, sen jälkeen kun epämääräiset jakopisteet on saatu riittävän hyvin merkittyä.

Tierekisterissä olevat tieosien pituustiedot näyttävät pysyvän vuodesta toiseen samana. Otoksessa oli noin 95% tieosia, joiden pituustieto oli sama molempina vuosina. Kun tarkastelussa asetettiin vertailuvuosien tierekisteriotoksien tieosien pituustietojen ero 25 metriksi tai suuremmaksi, löytyi vain noin 2% tieosia, joilla oli tapahtunut pituustietojen muutos. Suurimmat tieosien pituuserot keskittyivät muutamaani piiriin.

Referenssimittauksen tulokset ja rekisterin tieosien pituustiedot olivat vuonna 1987 yhtäpitävät. Vuoden 1987 tierekisteriotoksesta löytyi noin 30% tieosia, joiden pituustieto poikkesi 10 metriä tai enemmän referenssimittaustiedoista.

Referenssimittauksen tulosten perusteella vuoden 1987 tierekisterin tieosien pituustietojen mittausvirhe on suurempi kuin tieosien pituustietojen korjaukset kahden vuoden aikana vuoden 1985 tierekisteristä vuoden 1987 tierekisteriin. Virhettä voidaan kuitenkin pitää vähäisenä.

Vähäinen tierekisterin tieosien pituustietojen korjaukset kahden vuoden aikana herättää kysymyksen siitä, että onko tiedon päivityksessä puutteita. Toisin sanoen eivätkö kaikki pituustietojen muutokset tule tierekisterin tietojen ylläpidosta vastaavan henkilön tietoon. Vertailussa olevien vuosien 1985 ja 1987 tierekisteriotoksien osalta on kuitenkin todettava, että lopullisesta otoksesta jouduttiin jättämään runsaat 100 tieosaa tarkastelun ulkopuolelle tieosoitteissa tapahtuneiden muutosten takia.

On mahdollista, että toimenpiteet, jotka ovat vaikuttaneet tieosien pituustietoihin, ovat kohdistuneet tarkastelun ulkopuolelle jääviin teihin. Vuoden 1987 tierekisterin ja saman vuoden referenssimittaajan tieosan pituustietojen vertailussa havaitut pitkät pituuserot viittaavat kuitenkin siihen, että tieverkolla pituustiedoissa on tapahtunut muutoksia, joita ei ole viety tierekisteriin.

Tieosan pituustiedolla on keskeinen asema tierekisterissä, sillä sen avulla määritellään tietojen sijainti tieverkolla. Tämän perustiedon laatua on tarkkailtu vuosittain ja se on todettu hyväksi. Myös jatkossa sen luotettavuutta on tarpeellista seurata.

Yhteenvetona todettakoon, että tieosan pituustiedon laadun parantamiseksi yleisten teiden päättymiskohdat olisi merkittävä nykyistä selvemmin. Lisäksi olisi varmistettava, että pienetkin hankkeiden aiheuttamat muutokset tieosien pituustiedoissa viedään päivityksen yhteydessä tierekisteriin.

## Ajoradan päällyste

Ajoradan päällyste on laadunvalvonnassa luokiteltu neljään päällysteluokkaan: kestopäällyste, kevytpäällyste, soratien pintausta ja sora. Päällysteen vaihtumiskohta ilmoitetaan ja samalla todetaan uusi päällyste. Lyhyitä korjaus- ja parannustöiden yhteydessä suoritettuja päällystämisiä ei huomioida. Vastaavasti päätien päällystämisen yhteydessä liittymässä tapahtunut sivutien päällystäminen otetaan huomioon vain, jos sitä on yli 50 metrin pituudelta.

Vertailtavien tierekisteriotosten yhtäpitävyys oli hyvä tarkasteltaessa päällysteluokitusta. Toisin sanoen vuoden 1987 tierekisteri ei ole paljoakaan muuttanut päällysteiltään vuoden 1985 tierekisteristä. Piireittäin tarkasteltuna päällystetiedot olivat pysyneet täysin samoina Turun, Kainuun ja Lapin piireissä. Kyseessä olevien tierekisterin laadunvalvontaotoksien välillä on kaksi vuotta ja myös kaksi tierekisterin päivityskierrosta. Vaikuttaa hyvin epätodennäköiseltä, että yksikään päällystelaji ei olisi päällystystöitä tehtäessä vaihtunut toiseksi. Olisi syytä selvittää, kaipaako päällystyskohteiden tietojen kulkeminen parantamista päällystystöistä vastaavilta henkilöiltä tierekisterin ylläpidon vastuuhenkilöille.



Lähemmässä vuosien 1985 ja 1987 tierekisteriotoksien vertailussa havaitaan näennäinen muutos. Noin 20%:a kestopäällysteen pituudesta muuttuneen kevytpäällysteeksi vuoden 1987 päällystetiedoissa. Suuruudeltaan samanlainen muutos on havaittavissa myös samojen vuosien referenssimittaajan päällystetietojen vertailussa. Vuosien 1985 ja 1987 tierekisteriotoksien ja referenssimittaajan päällystetietojen vertailua vaikeuttaa vuonna 1986 tapahtunut kevyt asfalttibetonin (KAB) siirtyminen kestopäällysteluokasta kevyt päällysteluokkaan. Tämä hallinnollinen päällysteen liiteroinnin muutospäätös antaa näissä tarkasteluissa virheellisen mielikuvan ikäänkuin kestopäällysteen päälle olisi tehty kevyt päällyste.

Referenssimittaajan mittaustulosten ja tierekisterin tietojen välillä oli joillakin alueilla huomattava ero päällysteen vaihtumiskohtien tiedoissa. Ongelmana on päällysteen lajin vaikea tunnistettavuus. Mittaustilanteessa sadesää on ongelmallisin. Märältä päällysteeltä on melko mahdoton havaita vaihtumiskohtia. Kuitenkaan referenssimittaajan mittausautoon ei voida ajatella laitettavan laboratoriota päällysteen laadun selvittämiseksi luotettavasti.

Päällystemittauksissa referenssimittaajalla on ollut apunaan päällystekartta, koska eri päällysteille (kesto/kevyt) tehtyä sirotepintausta on vaikeaa erottaa. Päällystekartan käyttö voi kuitenkin johtaa ajoradan päällystetietojen yhtäpitävyyden yliarviointiin. Tästä syystä laadunvalvontaa varten on tarpeellista tutkia, millä tarkkuudella tietolajin luotettavuutta voidaan mitata ilman etukäteistietoja. Asian selvittämiseksi voisi järjestää pienimuotoisen kokeen, jossa useampi mittaaja mittaisi valittuja tieosia ilman päällystekarttaa ja päällystekartan kanssa. Saatuja tietoja verrattaisiin keskenään.

Yhteenvedon voidaan todeta, että päällystetiedon päivityksessä saattaa olla häiriöitä. Olisi ehkä syytä selvittää, miten päällystetietojen kulkua piiriorganisaatiossa voidaan parantaa siten, että tierekisterin päällystetieto saadaan mahdollisimman luotettavaksi. Lisäksi korostetaan, että ajoradan päällysteen vaihtumiskohdan havainnointi voi olla hankalaa, koska eri päällysteitä on vaikeaa erottaa toisistaan.

## Ajoradan leveys

Ajoradan leveydellä ymmärretään tien ajoneuvoliikenteelle tarkoitetun osan leveyttä. Koska päällystetyillä teillä on yleensä valkoinen reunaviiva erottamassa ajorataa pientareesta, leveyden mittaus on helposti suoritettavissa. Päällystämättömillä teillä ajoradan leveydeksi katsotaan koko tien leveys.

Leveystieto mitataan 0,1 metrin tarkkuudella ja se vaihtelee tavallisesti 4,0 ja 15,0 metrin välillä.

Ajoradan leveys on jatkuva tietolaji, joten se ei saisi puuttua yhdeltäkään tieosuudelta.

Ajoradan leveyden mittaus sujuu helposti, mutta mittauskohdan löytyminen eli leveyden muuttumiskohdan havainnointi on hankalampaa. Tien 10 cm kapenemisen tai levenemisen havaitseminen liikkuvasta autosta vaatii harjaannusta.

Laadunvalvontamittaajalle aiheuttavat ongelmia esimerkiksi seuraavanlaiset käytännön tilanteet:

- päällystetyt tiet, joista puuttuvat valkoiset reunaviivat
- ajoradan leveys saattaa kaventua tai levenyä päällystetyillä teillä reunaviivan siirtymisen johdosta
- sorateillä ojitus saattaa muuttaa ajoradan leveyttä
- sorateillä ajoradan leveystieto (mittaus reunasta reunaan) on peräisin suurelta osin tierekisterin perustamisen ajoilta ja tietoa on myöhemmin korjattu suhteellisen vähän
- soratien leveyden muuttuminen riippuu mittausajankohdan kosteusolosuhteista: keväällä tie on kapeimmillaan ja kesällä leveimmillään
- vanhat öljysoratiet ovat usein reunoiltaan soran peitossa ja ajoradan leveysmuutoksen havaitseminen on hankalaa.

Ajoradan keskimääräistä leveyttä tarkasteltaessa referenssimittaaja on toistanut itseään erittäin hyvin. Myös referenssimittaajan tietojen vertailu vuosien 1985 ja 1987 välillä antaa lähes yhtä hyvän tuloksen. Toisin sanoen ajoradan keskimääräinen leveys on suhteellisen luotettavasti määriteltävissä tieosatarkkuudella.

Referenssimittaajan eri vuosien yksittäisten mittaustietojen vertailussa voitiin todeta eräiden kohteiden heikko yhtäpitävyys. Ilmeinen syy tällaiseen tulokseen on mittauskäytännön muutos. Mittauksia on vuonna 1987 suoritettu samoilla tieosuuksilla useammin ja lyhyemmin välein kuin vuonna 1985. Niinpä referenssimittaaja vuonna 1987 havaitsi lähes kaksi kertaa enemmän vaihtumiskohtia kuin vuonna 1985. Päättävissä on, että mittauksen tarkkuus on siten lisääntynyt.

Vuosien 1985 ja 1987 tierekistereiden vertailu osoitti, että vuoden 1985 rekisterissä oli keskimäärin 1 cm kapeammat ajoradat kuin vuonna 1987. Piireittäisessä tarkastelussa ajoradan leveyden keskimääräinen ero vaihteli 0 ja 8 cm:n välillä. Lapin piirin tierekisteri ei ollut muuttunut tämän tietolajin osalta lainkaan. Ajoradan leveystiedoissa tapahtuneet huomattavatkin muutokset keskittyivät leveisiin teihin, kun taas kapeilla teillä leveysmuutoksia ei ollut.

Laadunvalvontamittaaja ilmoittaa ajoradan keskimääräisen leveyden molempien vertailussa olevien vuosien osalta leveämmäksi, kuin mitä näiden vuosien tierekisteritiedoissa on.

Laadunvalvonnassa havaittiin yleensä systemaattisesti enemmän ajoradan leveyden



vaihtumiskohtia, kuin mitä tierekisteritiedoissa oli. Tämä antaa viitteitä siitä, että referenssimittaaja työskentelee huolellisesti. Referenssimittaaja havaitsee myös keskimääräistä leveämpiä ajoratoja.

Yhteenvedona todettakoon, että ajoradan leveys, kuten muutkin tierekisterin leveystiedot ovat melko työläitä mitattavia. Referenssimittaajan ajoradan leveysmittausten mittauskäytännössä on tapahtunut muutoksia. Mittaaja on tullut selvästi tarkemmaksi, vaikka pientä epätarkkuutta vielä ilmeneekin. Vertailtaessa laadunvalvontamittaajan ajoradan leveystietoja piirien tierekisterin ylläpitäjien mittaamiin vastaaviin leveystietoihin, voidaan todeta piirien tietojen olevan karkeammalla tasolla kuin referenssimittaajan tiedot. Tierekisterin ja referenssimittaajan ajoradan leveystietojen yhtäpitävyys on heikko. Tierekisterissä ajoradan leveystiedot ilmoitetaan todellista kapeampina.

## Päällysteleveys

Päällysteleveydellä tarkoitetaan yhtenäisen päällysteen koko leveyttä (=ajoradan päällysteleveys). Ajorataan liittyvän korotetun sekä ajoradasta erillisen pyörätien ja jalkakäytävän päällysteleveyttä ei oteta huomioon. Tämä leveystieto inventoidaan kaikilta päällystetyiltä ( ei sora) tieosuuksilta. Päällysteleveys mitataan 0,1 metrin tarkkuudella.

Päällysteleveyden mittaus on helppoa, mutta muuttumiskohdan havaiseminen liikkuvasta autosta on jo vaikeampaa. Havaisemisiongelmia lisää päällysteen reunoille levinnyt sora. Tämä on yleistä vanhoilla öljysorateilla.

Päällysteleveyttä on jo aikaisempien vuosien laadunvalvontatulosten perusteella pidetty tierekisterin leveystiedoista luotettavimpana. Käsitteenä se on selvästi yksiselitteisesti määritelty. Tämä heijastuu referenssimittaajan tieosakohtaisten keskimääräisten leveystietojen lähes täydellisestä toistettavuudesta ei vain lyhyellä aikavälillä vaan myös pitkällä aikavälillä.

Tierekisteristä 1985 tierekisteriin 1987 keskimääräinen päällysteleveys kasvoi 4 cm. Päällysteleveyden kasvusta huolimatta olivat vuoden 1987 tierekisterin keski-määräiset päällysteleveystiedot vieläkin 4 cm liian kapeat. Tämä ilmenee vuoden 1987 tierekisterin ja referenssimittaajan tietojen vertailusta. Tierekisterin päällysteleveys-tiedoissa tapahtui hyvin vähän muutoksia. Eräiden piirien päällysteleveystiedot olivat pysyneet täysin muuttumattomina vuodesta 1985 vuoteen 1987. Toisaalta sellaisissa piireissä, joissa vuonna 1985 oli huomattavia poikkeamia rekisterin ja referenssin välillä, oli tapahtunut muutoksia siten, että

erot olivat huomattavasti pienemmät vuonna 1987.

Päällysteleveyden vaihtumiskohtien tarkastelussa ilmeni, että referenssimittaajalla oli huomattavaa satunnaisvaihtelua havainnoissaan. Lisäksi hän havaitsi vuonna 1987 huomattavasti enemmän vaihtumiskohtia kuin vuonna 1985. Samoin kuin ajoradan leveyden vaihtumiskohtien havaitsemisessa referenssimittaaja havaitsi myös merkittävästi enemmän leveyden vaihtumiskohtia, kuin mitä tierekisterin tiedoissa oli. Tierekisterissä sen sijaan ei tapahtunut juuri muutoksia vuoden 1985 ja 1987 välillä. Näyttää siis siltä, että referenssimittaajan havainnointikyky on parantunut ja että rekisteriin ei juuri ole tapahtunut pienten kohteiden päivityksiä.

Yhteenvetona on todettava, että päällysteleveys kuuluu paljon työtä ja taitoa vaativiin mittaustietoihin. Kuitenkin se on tämänkin tutkimuksen tietojen perusteella tierekisterin leveystiedoista luotettavin. Laadunvalvontamittaaja on, kuten ajoradan leveystietojenkin kohdalla, tehnyt tarkempia havaintoja päällysteleveyden vaihtumiskohdista. Tarkkuusero referenssimittaajan ja tierekisterin välillä ei kuitenkaan heijastu keskimääräisiin leveystietoihin. Tierekisterin päällysteleveystiedot ovat tutkimusajanjaksona kasvaneet, mutta ovat edelleenkin kapeampia kuin mitä laadunvalvontamittaus tulokset osoittavat.

## Pientareen leveys

Pientareella ymmärretään sitä ajotien osaa, joka jää ajoradan ja luiskan väliin. Soratiellä ei katsota olevan lainkaan pientareita.

Pientareen leveys inventoidaan tien kummaltakin puolelta erikseen. 2-ajorataisella tiellä inventoidaan siis 4 eri piennarta.

Pientareiden leveys ilmoitetaan 0,1 metrin tarkkuudella ja samalla mainitaan, onko kyseessä inventointisuunnasta katsottuna oikea vai vasen piennar.

Referenssimittaajan samana vuonna suorittamat toistomittaukset osoittavat, että vaikkakin pidemmän jakson keskimääräisen piennarleveyden toistaminen on luotettavaa, esiintyy leveystiedon vaihtumiskohdan havainnoinnissa huomattavaa vaihtelua. Referenssimittaaja havaitsi vuonna 1987 selvästi enemmän vaihtumiskohtia kuin vuonna 1985. Yhtä selvää muutosta ei havaittu vuosien 1985 ja 1987 tierekisteritietojen välillä.

Tierekisterin vuosien 1985 ja 1987 pientareiden keskimääräiset leveystiedot samoin kuin referenssimittaajan tiedot samoilta vuosilta poikkesivat sen sijaan hyvin vähän toisistaan. Nämä havainnot viittaavat siihen, että osa mahdollisista tieverkolla tapahtuneista vähäisistä muutoksista on jäänyt viemättä rekisteriin. Toinen mahdollisuus on, että referenssimittaajan mittaustapa on tarkentunut.



Leveystietojen tasoero tierekisterin ja referenssimittaajan välillä vuonna 1987 oli huomattavasti suurempi kuin rekisterin tiedoissa kahden vuoden aikana tapahtunut muutos. Samoin pientareen leveyden vaihtumiskohtien tarkastelussa referenssimittaaja havaitsi merkittävästi enemmän vaihtumiskohtia, kuin mitä tierekisterin tiedot kertoivat. Seikat, että referenssimittaaja havaitsee enemmän leveyden vaihtumiskohtia ja leveämpiä pientareita kuin mitä rekisterissä on, viittaavat siihen, että joko referenssi- ja tierekisterimittauksilla on eri standardit tai sitten rekisteri ei ole täysin ajan tasalla.

Pientareen leveystiedon kohdalla voidaan yhteenvedona toistaa, kuten ajoradan leveys- ja päällysteleveydestietojen tarkastelussa jo todettiin, että referenssimittaaja havaitsi selvästi enemmän leveyden vaihtumiskohtia, kuin mitä tierekisteritiedoissa oli. Referenssimittaajalla oli kuitenkin vaikeuksia tulostensa toistossa.

On mahdollista, että tierekisteri kertoo piennarleveydet liian kapeina ehkä johtuen siitä, että kaikkia tapahtuneita muutoksia ei ole viety rekisteriin. Ilman lisätutkimuksia asiasta ei kuitenkaan voida olla varmoja. On nimittäin mahdollista, että referenssimittaaja noudattaa eri käytäntöä kuin rekisterimittaajat.

## Valaistus

Inventointiohjeen mukaan valaistuksi tieosuudeksi katsotaan kahden tai useamman valaisimen muodostama kokonaisuus tiellä. Suunnitteluohjeen mukaan edellytetään valaistus ulotettavaksi vähintään 100 m etäisyydelle teiden liittymästä. Pienempiä valaistuskohteita ei tulisi viedä rekisteriin.

Referenssimittaajan mittaustarkkuus oli erinomainen valaistujen tieosuuksien vaihtumiskohtien lukumäärien tarkastelussa saman vuoden sisällä edellyttäen kuitenkin, että valaistut kohteet voidaan luotettavasti havaita. Pitkällä aikavälillä toistettavuus ei ollut yhtä hyvä. Vuonna 1987 referenssimittaaja havaitsi selvästi enemmän valaistuja tieosuuksia kuin vuonna 1985. Valaistujen tieosuuksien pituustietojen vertailusta vuosien 1985 ja 1987 välillä nähdään myös referenssimittaajan havainneen sellaisia valaistuja tiekilometrejä vuonna 1987, joita hän ei vuonna 1985 havainnut. Nämä havainnot viittaavat siihen, että valaistut osuudet tieverkolla ovat lisääntyneet kahdessa vuodessa.

Vuosien 1985 ja 1987 tierekisteriotosten valaistujen tieosuuksien lukumäärien ja tiekilometrien vertailussa todettiin, että ainakin osa tieverkolle rakennetuista uusista valaistuksista osuuksista on viety tierekisteriin. Valaistustietojen päivitykseen mahdollisesti liittyvistä ongelmista antaa kuitenkin viitteitä eräiden piirien tierekisterin valaistustietojen pysyminen täysin samoina vuodesta 1985 vuoteen 1987.

Vuoden 1987 tierekisterin ja referenssimittaajan vuonna 1987 havaitsemien valaistujen osuuksien lukumäärän yhtäpitävyys oli hyvä. Kokonaan uudet osuudet on viety rekisteriin. Referenssimittaaja havaitsi kuitenkin enemmän valaistuja tiekilometrejä, joka viittaa siihen, että hän on havainnut pitempiä valaistuja osuuksia kuin mitä kyseessä olevan vuoden tierekisterissä oli. Tämä puolestaan antaa viitteitä siitä, että osa sellaisista valaistuista tiejaksoista, joita on pidennetty, on päivityksessä jäänyt korjaamatta rekisteriin. On kuitenkin myös mahdollista, että ero johtuu erilaisesta mittauskäytännöstä referenssimittauksessa, kuin mitä tierekisteri-inventoinnissa ja -päivityksessä on käytetty. Referenssi näyttää nimittäin toisaalta mittaavan pitempiä valaistuja tieosuuksia, kuin mitä rekisterissä on, toisaalta mittaavan vuonna 1985 pitempiä jaksoja kuin vuonna 1987. Näin ollen ei ole täysin poissuljettua, että referenssimittaajan kriteereissä olisi tapahtunut muutoksia.

Yhteenvetona todettakoon, että tieto tieverkon valaistuksesta on muuttunut ja että päivityksiä muutoksista on viety tierekisteriin. On kuitenkin mahdollista, että rekisterin luotettavuus tässä suhteessa vaihtelee piirien välillä. On myös mahdollista, että olemassa olevien valaistujen tiejaksojen pidentämisen vienti rekisteriin jää helpommin tekemättä kuin vienti uuden tiejakson valaistuksesta. Tulokset osoittavat myös, että valaistustieto on periaatteessa tarkasti mitattavissa, joskin kohteen pituuden määrittelyihin saattaa liittyä joitakin ongelmia.

## LIITETAULUKKO A: TIEOSIEN PITUUKSIEN ERO PIIREITTÄIN ERI TIETOLÄHTEISSÄ

## REFERENSSI 85 - REFERENSSI 87

PIIRI	Tieosien lukumäärä						YHTEENSÄ
	Tieosien pituuksien (m) ero						
	0	1-9	10-24	25-49	50-99	100-	
Uusimaa	7	46	3	0	0	0	56
Turku	8	32	4	0	0	0	44
Häme	6	44	5	2	0	0	57
Kymi	7	49	2	0	1	1	60
Mikkeli	1	53	6	0	2	0	62
P-Karjala	0	41	13	0	0	0	54
Kuopio	2	49	3	0	0	0	54
K-Suomi	6	33	9	3	1	2	54
Vaasa	5	46	2	4	0	1	58
K-Pohjanmaa	4	40	5	0	0	0	49
Oulu	1	30	14	0	0	0	45
Kainuu	5	36	2	0	0	1	44
Lappi	4	35	3	1	5	0	48
Koko maa	56	534	71	10	9	5	685

## TIEREKISTERI 85 - TIEREKISTERI 87

PIIRI	Tieosien pituuksien (m) ero						YHTEENSÄ
	0	1-9	10-24	25-49	50-99	100-	
Uusimaa	56	0	0	0	0	0	56
Turku	44	0	0	0	0	0	44
Häme	55	2	0	0	0	0	57
Kymi	57	0	1	0	1	1	60
Mikkeli	57	5	0	0	0	0	62
P-Karjala	52	0	2	0	0	0	54
Kuopio	53	1	0	0	0	0	54
K-Suomi	50	0	1	1	1	1	54
Vaasa	57	0	1	0	0	0	58
K-Pohjanmaa	48	0	1	0	0	0	49
Oulu	38	2	3	1	0	1	45
Kainuu	44	0	0	0	0	0	44
Lappi	38	0	0	4	5	1	48
Koko maa	649	10	9	6	7	4	685

## REFERENSSI 87 - TIEREKISTERI 87

PIIRI	Tieosien pituuksien (m) ero						YHTEENSÄ
	0	1-9	10-24	25-49	50-99	100-	
Uusimaa	5	28	19	4	0	0	56
Turku	6	16	16	6	0	0	44
Häme	1	38	12	6	0	0	57
Kymi	3	33	20	4	0	0	60
Mikkeli	6	46	9	1	0	0	62
P-Karjala	2	25	18	8	1	0	54
Kuopio	1	44	8	1	0	0	54
K-Suomi	3	37	12	1	0	1	54
Vaasa	2	50	5	0	0	1	58
K-Pohjanmaa	5	33	8	2	1	0	49
Oulu	1	22	19	2	0	1	45
Kainuu	5	37	2	0	0	0	44
Lappi	1	27	11	3	5	1	48
Koko maa	41	436	159	38	7	4	685



LIITETAULUKKO B: TIEOSAN PITUUS (m) PIIREITTÄIN ERI TIETOLÄHTEISSÄ

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87				TIEREK85 - TIEREK87				REF85 - TIEREK85				REF87 - TIEREK87			
		$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{ref}$ 87	Ero-tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{rek}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero-tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 85	Ero-tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 87	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero-tus x	Sis. korr. kerr. R
Uusimaa	56	4794	4795	-1	1.00	4800	4800	0	1.00	4794	4800	-6	1.00	4795	4800	-5	1.00
Turku	44	5648	5646	2	1.00	5651	5651	0	1.00	5648	5651	-3	1.00	5646	5651	-5	1.00
Häme	57	5458	5462	-4	1.00	5461	5461	0	1.00	5458	5461	-3	1.00	5462	5461	1	1.00
Kymi	59	5367	5370	-3	1.00	5391	5392	-1	1.00	5367	5371	-4	1.00	5389	5392	-3	1.00
Mikkeli	62	5339	5345	-6	1.00	5343	5343	0	1.00	5339	5343	-4	1.00	5345	5343	2	1.00
P-Karjala	54	5697	5698	-1	1.00	5703	5704	-1	1.00	5697	5703	-6	1.00	5698	5704	-6	1.00
Kuopio	54	5214	5215	-1	1.00	5215	5215	0	1.00	5214	5215	-1	1.00	5215	5215	0	1.00
K-Suomi	54	5431	5428	3	0.99	5439	5442	-3	1.00	5431	5439	-8	1.00	5428	5442	-14	0.99
Vaasa	58	5121	5130	-9	1.00	5127	5127	0	1.00	5121	5127	-6	1.00	5130	5127	3	1.00
K-Pohjanmaa	49	4893	4896	-3	1.00	4901	4901	0	1.00	4893	4901	-8	1.00	4896	4901	-5	1.00
Oulu	45	5582	5591	-3	1.00	5586	5592	-6	1.00	5582	5586	-4	1.00	5591	5592	-1	1.00
Kainuu	44	5220	5216	4	1.00	5215	5215	0	1.00	5220	5215	5	1.00	5216	5215	1	1.00
Lappi	48	6413	6414	-1	1.00	6418	6429	-11	1.00	6413	6418	-5	0.99	6414	6429	-15	0.99
Yhteensä	685	5386	5388	-2	1.00	5390	5393	-3	1.00	5386	5390	-4	1.00	5390	5393	-3	1.00

$\bar{x}_{ref}$  = laadunvalvontamittausten keskiarvo

$\bar{x}_{rek}$  = tierekisteritietojen keskiarvo

Erotus x = laadunvalvontamittausten keskiarvo - tierekisteritietojen keskiarvo

Sisäinen korrelaatiokerroin R vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin R = 1, kun yhtäpitävyyttä ei ole R = 0.



**LIITETAULUKKO C: PÄÄLLYSTELUOKITUKSEN SUHTEEN HOMOGEENISTEN OSUUKSIEN YHTÄPITÄVYYS PIIREITTÄIN**

PIIRI	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	92.9	0.83	<0.001	92.7	0.85	NS	96.3	0.93	<0.01	100.0	1.00	NS
Turku	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Häme	93.2	0.90	<0.01	93.6	0.91	<0.01	100.0	1.00	NS	99.3	0.99	NS
Kymi	83.4	0.76	<0.001	83.1	0.76	<0.001	99.7	0.99	NS	99.4	0.99	NS
Mikkeli	95.6	0.94	<0.05	92.9	0.90	<0.001	100.0	1.00	NS	90.1	0.86	NS
P-Karjala	88.0	0.83	<0.001	90.6	0.87	<0.001	97.6	0.97	<0.01	99.4	0.99	NS
Kuopio	91.2	0.83	NS	91.5	0.84	NS	99.7	0.99	NS	100.0	1.00	NS
K-Suomi	97.7	0.97	<0.01	94.6	0.92	<0.001	99.7	1.00	NS	92.6	0.89	NS
Vaasa	99.3	0.99	NS	96.0	0.94	<0.05	96.9	0.95	<0.01	99.7	0.99	NS
K-Pohjanmaa	91.2	0.83	<0.01	92.6	0.86	<0.05	100.0	1.00	NS	98.0	0.96	NS
Oulu	94.8	0.84	NS	94.4	0.83	NS	99.7	0.99	NS	99.6	0.99	NS
Kainuu	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Lappi	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	99.7	0.99	NS	99.7	0.99	NS
Koko maa	94.2	0.91	<0.001	93.9	0.91	<0.001	99.1	0.99	<0.001	98.3	0.97	<0.01

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa keskiarvojen poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkittävyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkittävyyttä.

LIITETAULUKKO D: PÄÄLLYSTELUOKAN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
		Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	56	98.2	0.96	NS	98.2	0.95	NS	91.1	0.77	NS	94.6	0.86	NS
Turku	44	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	95.5	0.83	NS	95.5	0.83	NS
Häme	57	93.0	0.86	NS	94.7	0.88	NS	94.7	0.89	NS	93.0	0.85	NS
Kymi	59	88.3	0.75	NS	93.2	0.83	NS	91.7	0.80	NS	86.4	0.70	NS
Mikkeli	62	96.8	0.93	NS	95.2	0.90	NS	93.6	0.87	NS	93.6	0.87	NS
P-Karjala	54	92.6	0.79	NS	94.4	0.87	NS	85.2	0.62	NS	87.0	0.68	NS
Kuopio	54	88.9	0.68	NS	90.7	0.73	NS	100.0	1.00	NS	98.2	0.94	NS
K-Suomi	54	94.4	0.85	NS	96.3	0.90	NS	98.2	0.95	NS	88.9	0.70	NS
Vaasa	58	96.6	0.93	NS	94.8	0.91	NS	79.3	0.62	NS	77.6	0.59	NS
K-Pohjanmaa	49	89.8	0.78	NS	95.9	0.92	NS	93.9	0.88	NS	89.8	0.79	NS
Oulu	45	95.6	0.89	NS	93.3	0.83	NS	93.3	0.82	NS	91.1	0.79	NS
Kainuu	44	97.7	0.90	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	97.7	0.90	NS
Lappi	48	97.9	0.94	NS	100.0	1.00	NS	85.4	0.41	NS	83.3	0.37	0.05
Koko maa	684	94.5	0.87	NS	95.6	0.89	NS	92.1	0.81	NS	90.4	0.77	NS

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa keskiarvojen eron poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkitsevyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

LIITETAULUKKO E: AJORADAN KESKIMÄÄRÄINEN LEVEYS (m) TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - TIEREK85				REF87 - TIEREK87				REF85 - REF87				TIEREK85 - TIEREK87			
		$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{ref}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{rek}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 85	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 87	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R
Uusimaa	56	6.60	6.57	0.03	0.98	6.63	6.60	0.03	0.84	6.66	6.63	-0.03	0.70	6.57	6.60	-0.03	0.89
Turku	44	6.62	6.59	0.03	0.81	6.57	6.49	0.08	0.84	6.62	6.57	0.05	0.74	6.59	6.49	0.10	0.87
Häme	57	6.41	6.39	0.02	0.98	6.17	6.25	-0.08	0.98	6.41	6.17	0.24	0.90	6.39	6.25	0.14	0.90
Kymi	60	6.44	6.45	-0.01	0.98	6.43	6.44	-0.01	0.97	6.44	6.43	0.01	0.84	6.45	6.44	0.01	0.91
Mikkeli	62	6.40	6.40	0.00	0.93	6.35	6.37	-0.02	0.98	6.40	6.35	0.05	0.94	6.40	6.37	0.03	0.95
P-Karjala	54	6.36	6.35	0.01	0.95	6.16	6.16	0.00	1.00	6.36	6.16	0.20	0.85	6.35	6.16	0.19	0.84
Kuopio	54	6.49	6.48	0.01	0.84	6.29	6.26	0.03	0.96	6.49	6.29	0.20	0.81	6.48	6.26	0.22	0.72
K-Suomi	54	6.36	6.39	-0.03	0.92	6.36	6.44	-0.08	0.56	6.36	6.36	0.00	0.66	6.39	6.44	-0.05	0.73
Vaasa	58	6.63	6.63	0.00	0.88	6.50	6.51	0.01	0.99	6.63	6.50	0.13	0.77	6.63	6.51	0.12	0.73
K-Pohjanmaa	49	6.38	6.34	0.04	0.85	6.18	6.17	-0.01	0.99	6.38	6.18	0.20	0.82	6.34	6.17	0.17	0.92
Oulu	45	6.11	5.97	0.14	0.89	5.86	5.90	-0.04	0.91	6.11	5.86	0.25	0.86	5.97	5.90	0.07	0.95
Kainuu	44	6.14	6.12	0.02	0.96	5.99	6.03	-0.04	0.97	6.14	5.99	0.05	0.95	6.12	6.03	0.12	0.97
Lappi	48	5.66	5.66	0.00	0.92	5.24	5.24	0.00	1.00	5.66	5.24	0.42	0.56	5.66	5.24	0.42	0.39
Yhteensä	685	6.37	6.35	0.02	0.94	6.23	6.24	-0.01	0.94	6.37	6.23	0.14	0.84	6.35	6.24	0.11	0.87

$\bar{x}_{ref}$  = laadunvalvontamittausten keskiarvo

$\bar{x}_{rek}$  = tierekisteritietojen keskiarvo

Erotus x = laadunvalvontamittausten keskiarvo - tierekisteritietojen keskiarvo

Sisäinen korrelaatiokerroin R vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin R = 1, kun yhtäpitävyyttä ei ole R = 0.



**LIITETAULUKKO F: AJORADAN LEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA PIIREITTÄIN**

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
		Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	56	66.1	0.47	NS	89.3	0.75	NS	58.9	0.22	NS	57.1	0.26	<0.05
Turku	44	52.3	0.30	<0.05	88.6	0.62	NS	59.1	0.21	<0.05	50.0	0.13	<0.05
Häme	57	49.1	0.33	<0.001	96.5	0.89	NS	50.9	0.17	<0.001	40.4	0.10	<0.001
Kymi	59	51.7	0.34	<0.01	98.3	0.97	NS	55.0	0.26	NS	49.2	0.23	NS
Mikkeli	62	59.7	0.39	<0.05	93.6	0.87	NS	59.7	0.31	<0.01	53.2	0.24	<0.01
P-Karjala	54	51.9	0.33	<0.001	96.3	0.93	NS	55.6	0.25	NS	44.4	0.18	<0.001
Kuopio	54	40.7	0.24	<0.05	94.4	0.86	NS	50.0	0.21	<0.01	42.6	0.22	<0.01
K-Suomi	54	42.6	0.28	<0.001	75.9	0.50	NS	42.6	0.12	<0.001	35.2	0.12	<0.001
Vaasa	58	55.2	0.37	<0.05	98.3	0.96	NS	56.9	0.26	<0.05	48.3	0.18	<0.001
K-Pohjanmaa	49	40.8	0.26	<0.05	91.8	0.82	NS	44.9	0.18	<0.01	38.8	0.14	<0.01
Oulu	45	26.7	0.10	<0.01	80.0	0.68	NS	42.2	0.28	NS	24.4	0.08	<0.01
Kainuu	44	63.6	0.40	NS	93.2	0.55	NS	63.6	0.15	<0.05	59.1	0.12	<0.01
Lappi	48	35.4	0.16	NS	100.0	1.00	NS	37.5	0.05	<0.001	33.3	0.01	<0.001
Koko maa	684	49.5	0.31	0.001	92.5	0.78	NS	56.2	0.20	0.001	44.6	0.16	0.001

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa keskiarvojen poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkitsevyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

LIITETAULUKKO G: AJORADAN PÄÄLLYSTEEN KESKIMÄÄRÄINEN LEVEYS (m) TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87				TIEREK85 - TIEREK87				REF85 - TIEREK85				REF87 - TIEREK87			
		$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{ref}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{rek}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 85	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 87	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R
Uusimaa	48	7.51	7.50	0.01	1.00	7.15	7.34	-0.19	0.81	7.51	7.15	0.36	0.78	7.50	7.34	0.16	0.93
Turku	38	7.30	7.31	-0.01	1.00	7.16	7.18	-0.02	0.99	7.30	7.18	0.12	0.93	7.22	7.16	0.06	0.93
Häme	40	7.29	7.35	-0.06	0.97	7.05	7.38	-0.33	0.92	7.29	7.05	0.24	0.93	7.35	7.38	-0.03	0.99
Kymi	43	6.83	6.82	0.01	1.00	6.80	6.80	0.00	1.00	6.83	6.80	0.03	1.00	6.82	6.80	0.02	0.99
Mikkeli	46	6.80	6.78	0.02	1.00	6.71	6.71	0.00	0.99	6.73	6.71	0.02	0.98	6.77	6.77	0.00	0.98
P-Karjala	41	6.81	6.82	-0.01	1.00	6.80	6.77	0.03	1.00	6.81	6.80	0.01	0.99	6.82	6.77	0.05	0.99
Kuopio	35	6.45	6.42	0.03	0.95	6.39	6.39	0.00	1.00	6.45	6.39	0.06	0.95	6.42	6.36	0.06	0.92
K-Suomi	39	6.72	6.72	0.00	1.00	6.68	6.70	-0.02	0.99	6.72	6.68	0.04	0.98	6.72	6.70	0.02	0.99
Vaasa	42	7.09	7.09	0.00	1.00	7.13	7.13	0.00	1.00	7.10	7.13	-0.03	0.99	7.09	7.11	-0.02	1.00
K-Pohjanmaa	31	6.69	6.70	-0.01	1.00	6.68	6.68	0.00	1.00	6.69	6.68	0.01	0.99	6.63	6.60	0.03	0.99
Oulu	37	6.02	5.98	0.04	0.99	5.83	5.87	-0.04	0.97	6.02	5.83	0.09	0.95	5.96	5.84	0.12	0.96
Kainuu	37	6.44	6.37	0.07	1.00	6.33	6.33	0.00	1.00	6.44	6.33	0.11	0.99	6.37	6.33	0.04	1.00
Lappi	34	5.79	5.76	0.03	0.97	5.75	5.76	-0.01	1.00	5.79	5.75	0.04	0.87	5.76	5.76	0.00	0.89
Yhteensä	512	6.79	6.78	0.01	0.99	6.68	6.72	-0.04	0.95	6.78	6.68	0.10	0.93	6.76	6.72	0.04	0.97

$\bar{x}_{ref}$  = laadunvalvontamittausten keskiarvo

$\bar{x}_{rek}$  = tierekisteritietojen keskiarvo

Erotus x = laadunvalvontamittausten keskiarvo - tierekisteritietojen keskiarvo

Sisäinen korrelaatiokerroin R vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin R = 1, kun yhtäpitävyyttä ei ole R = 0.

LIITETAULUKKO H: PÄÄLLYSTELEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
		Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	56	66.1	0.47	NS	89.3	0.77	NS	73.2	0.50	NS	62.5	0.36	NS
Turku	44	40.9	0.14	NS	93.2	0.83	NS	54.6	0.18	<0.05	56.8	0.29	<0.05
Häme	57	61.4	0.40	NS	89.5	0.78	NS	68.4	0.42	<0.01	64.9	0.43	<0.001
Kymi	59	73.3	0.53	NS	98.3	0.97	NS	76.7	0.57	NS	69.5	0.45	NS
Mikkeli	62	72.6	0.52	NS	90.3	0.84	NS	72.6	0.54	NS	74.2	0.56	NS
P-Karjala	54	66.7	0.46	<0.01	96.3	0.93	NS	66.7	0.37	NS	51.9	0.21	NS
Kuopio	54	61.1	0.41	NS	96.3	0.91	NS	72.2	0.45	NS	61.1	0.36	<0.01
K-Suomi	54	66.7	0.50	<0.05	90.7	0.82	NS	74.1	0.54	NS	61.1	0.39	NS
Vaasa	58	67.2	0.52	NS	100.0	1.00	NS	67.2	0.48	<0.01	69.0	0.52	<0.01
K-Pohjanmaa	49	63.3	0.43	NS	95.9	0.93	NS	71.4	0.53	NS	69.4	0.50	NS
Oulu	45	37.8	0.20	<0.01	93.3	0.89	NS	46.7	0.23	NS	28.9	0.09	<0.01
Kainuu	44	70.5	0.49	NS	100.0	1.00	NS	72.7	0.46	<0.05	70.5	0.41	NS
Lappi	48	56.3	0.35	NS	97.9	0.88	NS	47.9	0.12	<0.001	43.8	0.09	<0.001
Koko maa	684	62.6	0.43	<0.001	94.6	0.89	NS	67.2	0.42	<0.001	61.0	0.36	<0.001

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa keskiarvojen poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkitsevyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkitsevyyttä.



LIITETAULUKKO I: OIKEAN PIENTAREEN KESKIMÄÄRÄINEN LEVEYS (m) TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87				TIEREK85 - TIEREK87				REF85 - TIEREK85				REF87 - TIEREK87			
		$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{ref}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{rek}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 85	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R	$\bar{x}_{ref}$ 87	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero- tus x	Sis. korr. kerr. R
Uusimaa	56	0.75	0.72	0.03	0.99	0.48	0.51	-0.03	0.84	0.75	0.48	0.27	0.85	0.72	0.51	0.21	0.93
Turku	44	0.58	0.55	0.03	0.97	0.45	0.48	-0.03	0.96	0.58	0.45	0.13	0.95	0.55	0.48	0.07	0.95
Häme	57	0.53	0.51	0.02	0.97	0.45	0.39	0.06	0.26	0.53	0.45	0.08	0.91	0.51	0.39	0.12	0.55
Kymi	60	0.42	0.34	0.08	0.97	0.28	0.29	-0.01	0.98	0.42	0.28	0.14	0.93	0.34	0.29	0.15	0.96
Mikkeli	62	0.32	0.32	0.00	0.95	0.28	0.28	0.00	0.99	0.32	0.28	0.04	0.96	0.32	0.28	0.04	0.95
P-Karjala	54	0.48	0.42	0.06	0.99	0.42	0.42	0.00	1.00	0.48	0.42	0.06	0.29	0.42	0.42	0.00	0.28
Kuopio	54	0.22	0.19	0.03	0.87	0.17	0.18	-0.01	0.96	0.22	0.17	0.05	0.90	0.19	0.18	0.01	0.81
K-Suomi	54	0.33	0.31	0.02	0.97	0.30	0.31	-0.01	0.95	0.33	0.30	0.03	0.86	0.31	0.32	-0.01	0.90
Vaasa	58	0.41	0.37	0.04	0.97	0.32	0.32	0.00	1.00	0.41	0.32	0.09	0.90	0.37	0.32	0.05	0.92
K-Pohjanmaa	49	0.28	0.27	0.01	0.95	0.19	0.18	0.01	0.90	0.28	0.19	0.09	0.95	0.27	0.18	0.09	0.89
Oulu	45	0.20	0.18	0.02	0.73	0.15	0.18	-0.03	0.75	0.20	0.15	0.05	0.67	0.18	0.18	0.00	0.72
Kainuu	44	0.28	0.25	0.03	0.97	0.16	0.20	-0.04	0.93	0.28	0.16	0.12	0.87	0.25	0.20	0.05	0.92
Lappi	48	0.20	0.15	0.05	0.74	0.14	0.14	0.00	0.99	0.20	0.14	0.06	0.51	0.15	0.14	0.01	0.53
Yhteensä	685	0.39	0.36	0.03	0.97	0.30	0.30	0.00	0.85	0.39	0.30	0.09	0.83	0.36	0.30	0.06	0.80

$\bar{x}_{ref}$  = laadunvalvontamittausten keskiarvo

$\bar{x}_{rek}$  = tierekisteritietojen keskiarvo

Eroitus x = laadunvalvontamittausten keskiarvo - tierekisteritietojen keskiarvo

Sisäinen korrelaatiokerroin R vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin R = 1, kun yhtäpitävyyttä ei ole R = 0.

LIITETAULUKKO J: VASEMMAN PIENTAREEN KESKIMÄÄRÄINEN LEVEYS (m) TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87				TIEREK85 - TIEREK87				REF85 - TIEREK85				TIEREK85 - TIEREK87			
		$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{ref}$ 87	Ero-tus x	Sis. korr. kerr.	$\bar{x}_{rek}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero-tus x	Sis. korr. kerr.	$\bar{x}_{ref}$ 85	$\bar{x}_{rek}$ 85	Ero-tus x	Sis. korr. kerr.	$\bar{x}_{ref}$ 87	$\bar{x}_{rek}$ 87	Ero-tus x	Sis. korr. kerr.
Uusimaa	56	0.75	0.72	0.03	0.99	0.48	0.51	0.03	0.83	0.75	0.49	0.26	0.85	0.72	0.51	0.21	0.93
Turku	44	0.58	0.55	0.03	0.97	0.45	0.47	-0.02	0.97	0.58	0.45	0.13	0.95	0.55	0.47	0.08	0.96
Häme	57	0.53	0.51	0.02	0.97	0.45	0.39	0.06	0.26	0.53	0.45	0.08	0.91	0.51	0.39	0.12	0.55
Kymi	60	0.42	0.34	0.08	0.97	0.28	0.29	-0.01	0.98	0.42	0.28	0.14	0.93	0.34	0.29	0.05	0.96
Mikkeli	62	0.32	0.32	0.00	0.95	0.28	0.28	0.00	0.99	0.32	0.28	0.04	0.96	0.32	0.28	0.04	0.95
P-Karjala	54	0.48	0.42	0.06	0.99	0.53	0.53	0.00	1.00	0.48	0.53	-0.05	0.96	0.42	0.53	-0.11	0.97
Kuopio	54	0.22	0.19	0.03	0.87	0.17	0.18	-0.01	0.96	0.22	0.17	0.05	0.90	0.19	0.18	0.01	0.81
K-Suomi	54	0.33	0.31	0.02	0.97	0.30	0.31	-0.01	0.95	0.33	0.30	0.03	0.87	0.31	0.31	0.00	0.90
Vaasa	58	0.41	0.37	0.04	0.97	0.32	0.32	0.00	1.00	0.41	0.32	0.09	0.90	0.37	0.32	0.05	0.92
K-Pohjanmaa	49	0.28	0.27	0.01	0.95	0.19	0.18	0.01	0.90	0.28	0.19	0.09	0.95	0.27	0.18	0.09	0.89
Oulu	45	0.20	0.18	0.02	0.73	0.15	0.18	-0.03	0.75	0.20	0.15	0.05	0.67	0.18	0.18	0.00	0.72
Kainuu	44	0.28	0.25	0.03	0.97	0.16	0.20	-0.04	0.93	0.28	0.16	0.12	0.87	0.25	0.20	0.05	0.92
Lappi	48	0.20	0.15	0.05	0.75	0.14	0.14	0.00	0.99	0.20	0.14	0.06	0.52	0.15	0.14	0.01	0.53
Yhteensä	685	0.39	0.36	0.03	0.97	0.31	0.31	0.00	0.88	0.39	0.31	0.08	0.90	0.36	0.31	0.05	0.88

$\bar{x}_{ref}$  = laadunvalvontamittausten keskiarvo

$\bar{x}_{rek}$  = tierekisteritietojen keskiarvo

Erotus x = laadunvalvontamittausten keskiarvo - tierekisteritietojen keskiarvo

Sisäinen korrelaatiokerroin R vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäläisyys on täydellinen niin R = 1, kun yhtäläisyyttä ei ole R = 0.

LIITETAULUKKO K: OIKEAN PIENTAREEN LEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF05 - REF07			TIEREK05 - TIEREK07			REF05 - TIEREK05			REF07 - TIEREK07		
		Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	56	67.9	0.44	NS	98.2	0.95	NS	62.5	0.17	NS	58.9	0.24	<0.05
Turku	44	65.9	0.36	<0.05	95.5	0.87	NS	65.9	0.13	NS	54.6	0.12	NS
Häme	57	73.7	0.55	NS	93.0	0.85	NS	64.9	0.32	NS	61.4	0.32	<0.05
Kymi	59	75.0	0.50	NS	100.0	1.00	NS	76.7	0.42	NS	71.2	0.36	<0.01
Mikkeli	62	79.0	0.58	NS	91.9	0.85	NS	79.0	0.58	<0.05	79.0	0.61	NS
P-Karjala	54	70.4	0.42	NS	100.0	1.00	NS	77.8	0.51	NS	59.3	0.16	NS
Kuopio	54	74.1	0.38	NS	98.2	0.94	NS	87.0	0.65	NS	79.6	0.45	NS
K-Suomi	54	72.2	0.52	NS	90.7	0.79	NS	70.4	0.42	<0.01	75.9	0.55	<0.05
Vaasa	58	72.4	0.56	NS	98.3	0.95	NS	56.9	0.20	<0.001	58.6	0.23	<0.01
K-Pohjanmaa	49	67.4	0.43	NS	95.9	0.90	NS	75.5	0.53	<0.05	75.5	0.50	NS
Oulu	45	66.7	0.38	NS	91.1	0.82	NS	66.7	0.32	NS	62.2	0.32	NS
Kainuu	44	86.4	0.66	NS	97.7	0.91	NS	88.6	0.65	NS	81.8	0.49	<0.05
Lappi	48	79.2	0.60	NS	93.8	0.68	NS	64.6	0.18	<0.001	66.7	0.14	<0.05
Koko maa	684	73.1	0.50	<0.001	95.8	0.89	NS	72.0	0.76	<0.001	68.1	0.36	<0.001

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa keskiarvojen poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkitsevyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkitsevyyttä.



LIITETAULUKKO L: VASEMMAN PIENTAREEN LEVEYDEN VAIHTUMISKOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA PIIREITTÄIN

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
		Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	56	67.8	0.44	NS	98.2	0.95	NS	64.2	0.25	NS	57.1	0.26	<0.01
Turku	44	65.9	0.37	NS	97.7	0.94	NS	65.9	0.19	NS	54.5	0.13	NS
Häme	57	73.7	0.55	NS	93.0	0.85	NS	64.9	0.32	NS	61.4	0.32	<0.05
Kymi	59	75.0	0.50	NS	100.0	1.00	NS	76.7	0.42	NS	71.2	0.36	<0.01
Mikkeli	62	79.0	0.58	NS	91.9	0.85	NS	79.0	0.59	<0.05	79.0	0.61	NS
P-Karjala	54	72.2	0.47	NS	100.0	1.00	NS	77.8	0.51	NS	61.1	0.21	<0.05
Kuopio	54	74.1	0.38	NS	98.2	0.94	NS	87.0	0.65	NS	79.6	0.45	NS
K-Suomi	54	70.4	0.49	NS	92.6	0.83	NS	70.4	0.43	<0.01	72.2	0.49	<0.05
Vaasa	58	72.4	0.56	NS	98.3	0.95	NS	56.9	0.20	<0.001	58.6	0.23	<0.01
K-Pohjanmaa	49	67.3	0.43	NS	95.9	0.90	NS	75.5	0.53	<0.05	75.5	0.50	NS
Oulu	45	66.7	0.38	NS	91.1	0.82	NS	66.7	0.32	NS	62.2	0.32	NS
Kainuu	44	86.4	0.66	NS	97.7	0.91	NS	88.6	0.65	NS	81.8	0.49	<0.05
Lappi	48	79.2	0.59	NS	93.8	0.68	NS	64.6	0.16	<0.001	66.7	0.14	<0.01
Koko maa	684	73.1	0.50	<0.001	95.9	0.90	NS	72.3	0.40	<0.001	68.0	0.36	<0.001

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p-arvo ilmoittaa keskiarvojen eron poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkitsevyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkitsevyyttä.

**LIITETAULUKKO M: VALAISTUJEN KOHTIEN LUKUMÄÄRÄ TIEOSALLA PIIREITTÄIN**

PIIRI	TIE-OSIEN LUKUMÄÄRÄ	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
		Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	56	92.9	0.89	NS	83.9	0.76	NS	85.7	0.77	NS	96.4	0.95	NS
Turku	44	84.1	0.75	<0.05	88.6	0.82	NS	95.5	0.92	NS	86.4	0.80	NS
Häme	57	96.5	0.93	NS	91.2	0.82	NS	91.2	0.82	NS	94.7	0.90	NS
Kymi	59	90.0	0.67	NS	91.5	0.71	NS	98.3	0.94	NS	96.6	0.90	NS
Mikkeli	62	96.8	0.73	NS	98.4	0.85	NS	100.0	1.00	NS	95.2	0.64	NS
P-Karjala	54	96.3	0.90	NS	94.4	0.84	NS	98.2	0.94	NS	100.0	1.00	NS
Kuopio	54	98.2	0.91	NS	96.3	0.80	NS	98.2	0.90	NS	100.0	1.00	NS
K-Suomi	54	94.4	0.79	NS	94.4	0.79	NS	98.2	0.93	NS	98.2	0.93	NS
Vaasa	58	93.1	0.89	NS	87.9	0.81	<0.05	91.4	0.86	NS	96.6	0.95	NS
K-Pohjanmaa	49	93.9	0.85	NS	100.0	1.00	NS	91.8	0.80	NS	98.0	0.95	NS
Oulu	45	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	97.8	0.95	NS	97.8	0.95	NS
Kainuu	44	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Lappi	48	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	97.9	0.92	NS	97.9	0.92	NS
Koko maa	684	95.0	0.88	<0.001	94.2	0.86	<0.001	95.6	0.89	NS	96.7	0.92	NS

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa keskiarvojen poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkittävyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkittävyyttä.

## LIITETAULUKKO N: VALAISTUJEN TIEOSUUKSIEN YHTÄPITÄVYYS PIIREITTÄIN

PIIRI	REF85 - REF87			TIEREK85 - TIEREK87			REF85 - TIEREK85			REF87 - TIEREK87		
	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo	Yht. vaiht. kohtien %-osuus	Sisäinen korrel. kerroin $\kappa$	System. eron testaus p-arvo
Uusimaa	99.2	0.96	NS	95.8	0.77	NS	96.2	0.79	NS	99.6	0.98	NS
Turku	98.4	0.92	NS	98.4	0.91	NS	99.2	0.95	NS	99.2	0.96	NS
Häme	98.9	0.81	NS	99.6	0.91	NS	100.0	1.00	NS	98.9	0.82	NS
Kymi	99.0	0.82	NS	99.0	0.81	NS	99.4	0.86	NS	99.7	0.94	NS
Mikkeli	99.7	0.50	NS	99.7	0.50	NS	99.7	0.50	NS	99.7	0.50	NS
P-Karjala	99.7	0.89	NS	99.7	0.86	NS	99.7	0.86	NS	99.7	0.89	NS
Kuopio	99.7	0.90	NS	99.7	0.90	NS	99.7	0.90	NS	100.0	1.00	NS
K-Suomi	98.5	0.74	NS	98.5	0.74	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Vaasa	97.3	0.86	<0.05	99.0	0.94	NS	99.3	0.96	NS	97.7	0.88	<0.01
K-Pohjanmaa	91.3	0.20	<0.001	100.0	1.00	NS	90.7	0.18	<0.01	99.4	0.80	NS
Oulu	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Kainuu	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Lappi	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS	100.0	1.00	NS
Koko maa	98.9	0.86	NS	99.2	0.88	<0.001	99.0	0.86	<0.001	99.5	0.93	<0.01

Yhteisten vaihtumiskohtien %-osuus piirin tiedoista.

Sisäinen korrelaatiokerroin  $\kappa$  vaihtelee 0:n ja 1:n välillä. Kun yhtäpitävyys on täydellinen niin  $\kappa = 1$ , kun yhtäpitävyyttä ei ole  $\kappa = 0$ .

p - arvo ilmoittaa kerkiarvojen poikkeamisen 0:sta tilastollisen merkitsevyyden ja NS, että ei ole tilastollista merkitsevyyttä.



## KIRJALLISUUSLUETTELO

Armitage P. Statistical methods in medical research.  
Oxford: Blackwell, 1971

BMDP (1985) Biomedical Computer Programs, Los Angeles 1985

Fleiss J. L. Statistical methods for rates and proportions.  
New York: Wiley, 1973

Knekt P. Tierekisterin laadunvalvonta vuosina 1975-1978.  
Loppuraportti. Tie- ja vesirakennushallitus, talousosasto,  
tutkimustoimisto, 1979 (moniste)

Knekt P. , Solla M. Tierekisterin laadunvalvonta 1986  
TVH 713420

OSIRIS III. Organised set of integrated routines for investigation with statistics.  
Michigan, 1973

Snedecor G. W., Cochran W. G. Statistical methods. 6th ed. Ames, Iowa: Iowa  
State University Press, 1967

Solla M. Tietoja yleisistä teistä 1.1.1985, TVH 713233

Solla M. Tietoja yleisistä teistä 1.1.1987, TVH 713098

Tierekisterin inventointiohje, TVH/Tutkimustoimisto  
(moniste)

Tierekisterin koodausohje, TVH/ Tutkimustoimisto  
(moniste)

Winer B. J. Statistical principles in experimental design.  
2nd.ed. Tokyo: McGraw-Hill and Kogakusha, 1971



**VALTION  
PAINATUSKESKUS**

---

POSTIMYYNTI  
PL 516

00101 Helsinki  
Puh. (90) 566 0266  
Vaihde (90) 56601

Teleksi 123458 vapk sf

KIRJAKAUPAT HELSINGISSÄ

Annankatu 44  
(Et. Rautatiekadun kulma)  
Vaihde (90) 1734 2012

Eteläesplanadi 4  
Puh. (90) 662 801

ISBN 951-47-2705-3

ISSN 0786-1761