



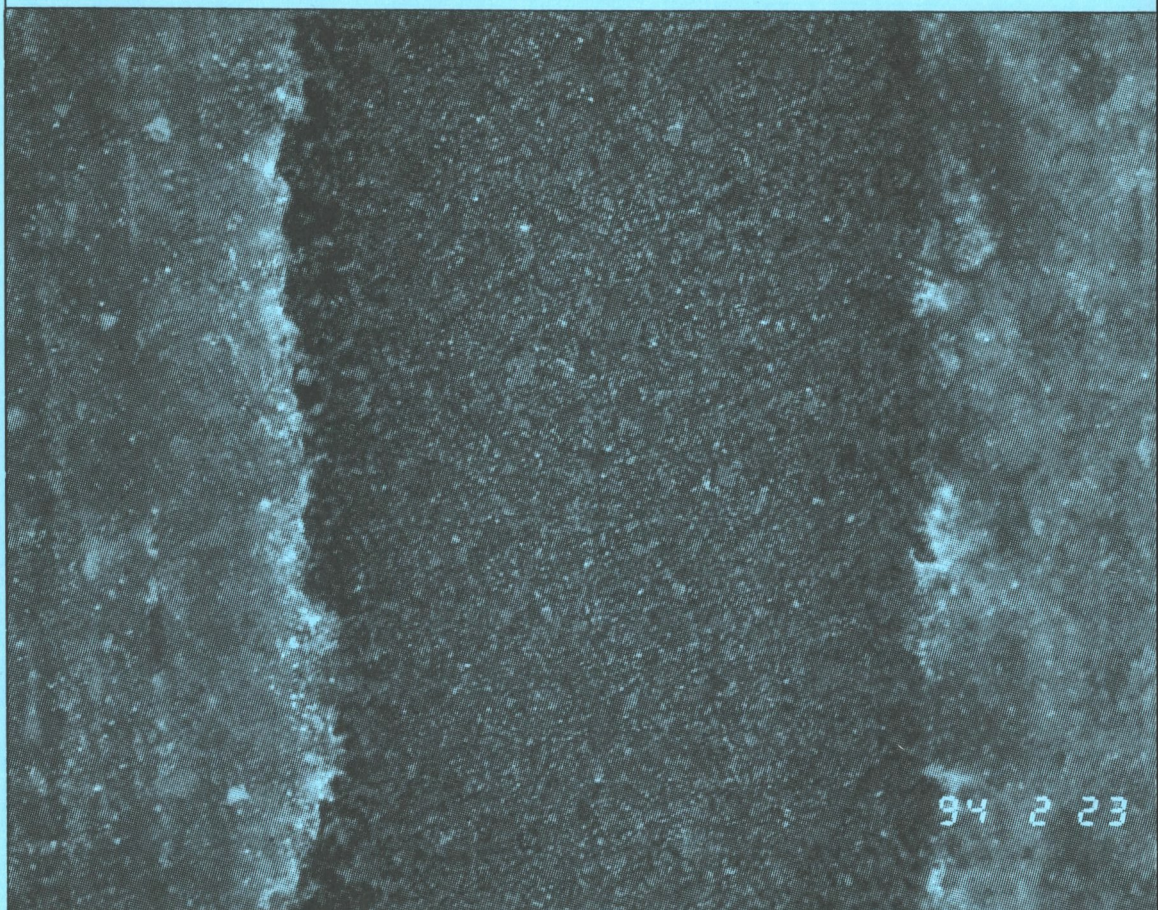
Tielaitos

Heikki Lappalainen

Talvi ja tieliikenne -projekti

Talvihoidon poikkileikkauseuranta

Suolauksen rajoituskokeilut 1993-94



94 2 23

**Tielaitoksen
sisäisiä
julkaisuja
40/1994**

Helsinki 1994

**Liikenteen
palvelukeskus**

Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja
40/1994

Heikki Lappalainen

Talvi ja tieliikenne -projekti

Talvihoidon poikkileikkauseuranta

Suolauksen rajoituskokeilut 1993-94

Tielaitos
Liikenteen palvelukeskus

Helsinki 1994

TIEL 4000083
Painatuskeskus Oy
Helsinki 1994

Julkaisun kustannus ja myynti:
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,
painotuotepalvelut
Telefax (90) 1487 2562

Tielaitos
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

Asiasanat: Talvihoito, rajoitettu suolaus

TIIVISTELMÄ

Poikkileikkausseurannoilla selvitettiin suolauksen vähentämisen vaikutuksia kunnossapitäjän työmääriin, kustannuksiin ja teiden hoitotasoon. Seurantakohteita oli Keski- ja Itä-Suomen alueella, Kaakkois-Suomessa sekä Etelä- ja Länsi-Suomessa, yhteensä lähes 60 kpl. Koetalven 1993-94 sääolosuhteita voi luonnehtia normaaliksi.

Keski- ja Itä-Suomessa tarkasteltiin suolauksen lähes lopettamisen vaikutuksia. Talvihoitotöiden kustannukset nousivat. Vähäliikenteisellä päätiellä, noin 2000 ajon/vrk, kustannuslisä normaalisti suolatun tien oli vain 10 %. Vilkkaalla tiellä, noin 6000 ajon/vrk, muutos oli jopa luokkaa 50 %. Keskimäärin vastinpareilla oli noin 30 % ero vertailukustannuksissa.

Aurauskertoja oli suolatuilla vertailuteillä paljon, koska sohjo on poistettava ja lisäksi samanaikaisesti suolauksen yhteydessä tie yleensä aurataan puhtaaksi. Suolaamatonta tietä höylättiin kymmenkertaisesti suolattuun verrattuna. Liukkautta torjuttiin yhtä usein. Suolattavaakin tietä hiekoitettiin kylmän helmikuun aikana.

Liukkauden ongelmatilanteita eli kuntoarvon 4 alituksia oli suolaamattomilla teillä 41 % ja suolatuilla 16 % havainnoista. Tulos voidaan tulkita talvikelien osuuden yli kaksinkertaistumiseksi. Tasaisuuden puutteita oli vastaavasti 10 % ja 1 %. Suolaamattomien teiden vähäisempi auraus näkyi myös huonompana laatuna, sillä lumisuuden ongelmatilanteiden osuudet olivat 7 % ja 3 % havainnoista.

Kaakkois-Suomessa verrattiin normaalin I- ja rajoitetun Ib-suolauspolitiikan eroja. Liikenteeltään 4000...5000 ajon/vrk vertailupareista ensimmäisellä päädyttiin molemmilla hoitotavoilla samoihin kustannuksiin. Tässä tapauksessa tuloksiin vaikutti kuitenkin teiden erilaisuus ja raskaan liikenteen osuus. Toisella vertailuparilla kustannukset kasvoivat suolan käytön vähäisestäkin alentamisesta. Laatutason putoaminen rajoitetusti suolatuilla teillä oli melkein yhtä suurta kuin Keski- ja Itä-Suomen kokeilussa.

Etelä- ja Länsi-Suomen kunnossapidon I- ja Ib-vertailuparien kustannuksissa oli huomattavaa hajontaa. Vilkkaalla etelärannikon tiellä kustannusnousu oli luokkaa 30 %. Sisämaassa ero oli pienempi, luokkaa 20 %. Yhdellä vertailuparilla rajoitettu suolaus laski kustannuksia. Laatutason aleneminen suolan vähentämisen myötä oli selvää: talvikelien osuus kaksinkertaistui.

Koko Kaakkois-, Etelä- ja Länsi-Suomen I- ja Ib-aineistossa suolan käyttö laski 70 % ja hoitokustannukset nousivat noin 10 % rajoitetusti suolatuilla teillä verrattuna normaalisti hoidettuihin. Kustannuslisä aiheutui hiekoituksesta ja polanteen tasauksesta. Kelin ongelmatilanteiden määrä vähintään kaksinkertaistui kaikilla laadun muuttujilla mitattuna.

ALKUSANAT

Talvihoidon poikkileikkausseuranta 1993-94 on jatkoa edellisenä talvena aloitetulle selvitykselle pääteiden suolauksen vähentämisen vaikutuksista kunnossapidon työmääriin, kustannuksiin ja teiden hoitotasoon. Seurantoja on laajennettu Keski- ja Itä-Suomen alueelta Kaakkois-, Etelä-, ja Länsi-Suomeen, missä kokeiltiin hieman lievempää suolauksen vähentämistä tielaitoksen Ib-politiikalla.

Seuranta kesti viisi kuukautta marraskuun 1993 alusta maaliskuun 1994 loppuun. Työläässä poikkileikkausseurannassa mukana olleiden tiemestari- ja tiepiirien panos on ollut ratkaiseva, mistä tässä yhteydessä haluan jakaa parhaimmat kiitokseni. Raportin on kirjoittanut Heikki Lappalainen ja julkaisuasuun saattanut Leila Leppänen tuotannon palvelukeskuksen Tampereen kehitysyksiköstä.

Tuloksia voidaan pitää erinomaisen suuntaa-antavina, vaikka kahden talven aikana mitään numeerisesti absoluuttista totuutta ei voi löytää.

Helsingissä elokuussa 1994

Talvi ja tieliikenne -projekti

Anne Leppänen
Projektipäällikkö

Sisältö

1	SEURANTOJEN TOTEUTUS	7
1.1	Tausta, tavoite ja laajuus	7
1.2	Seurantakohteet	7
1.2.1	Keski- ja Itä-Suomi	7
1.2.2	Kaakkois-Suomi	7
1.2.3	Etelä- ja Länsi-Suomi	8
1.3	Seuranta-aika ja -tapa	8
1.4	Kustannusten laskentaperusteet	9
2	KESKI- JA ITÄ-SUOMEN TULOKSET	10
2.1	Työmäärät kunnossapitoluokassa I	10
2.2	Kustannukset kunnossapitoluokassa I	11
2.3	Laatu kunnossapitoluokassa I	12
2.4	Laatu kunnossapitoluokassa Isk	13
3	KAAKKOIS-SUOMEN TULOKSET	14
3.1	Aineiston taulukointi	14
3.2	Vertailuparien kuvaukset	14
3.2.1	Kouvolan tiemestaripiiri, valtatie 15	14
3.2.2	Lappeenrannan tiemestaripiiri, valtatie 13 ja maantie 408	14
3.2.3	Kotkan tiemestaripiiri, paikallistie 14635	15
3.3	Yhteenveto tuloksista	16
4	ETELÄ- JA LÄNSI-SUOMEN TULOKSET	17
4.1	Aineiston taulukointi	17
4.2	Vertailuparien kuvaukset	17
4.2.1	Porvoon ja Vantaan tiemestaripiirit, maantie 170	17
4.2.2	Hyvinkään ja Vantaan tiemestaripiirit, maantie 130	18
4.2.3	Mäntsälän ja Tuusulan tiemestaripiirit, maantie 140	18
4.2.4	Orimattilan tiemestaripiiri, maantiet 140 ja 167	19
4.2.5	Närpiön tiemestaripiiri, valtatie 8	20
4.3	Yhteenveto tuloksista	20
5	KUNNOSSAPITOLUOKKA II	21
6	LOPPUTARKASTELU	22
7	LIITTEET	23

1 SEURANTOJEN TOTEUTUS

1.1 Tausta, tavoite ja laajuus

Poikkileikkauseurantojen tavoitteena oli selvittää, miten talvisuolauksen vähentäminen vaikuttaa kunnossapitäjän työmääriin, kustannuksiin ja teiden talviajan laatuun. Raporttiin on koottu tulokset talvelta 1993-94 eri puolilla Suomea tehdyistä seurannoista, yhteensä lähes 60 tarkkailupaikasta. Seurannassa oli mukana suppea otanta myös vilkkailta kunnossapitoluokan II teiltä.

Koko maan seurantakohteiden sijainti-, liikennemäärä- ja kunnossapitoluokkatiedot on esitetty taulukoituna liitteessä 1. Liitteessä 2 on esitetty päätiestön koekohdekartta.

1.2 Seurantakohteet

1.2.1 Keski- ja Itä-Suomi

Valtaosaa Savo-Karjalan tiepiirin päätiestöä suolattiin vain muutaman kerran talven aikana. Seurannassa oli mukana kohteita Leppävuiran, Suonenjoen, Maaningan, Iisalmen, Kiuruveden, Viinijärven ja Joensuu tiemestaripiireistä. Suurta osaa mainituista tiemestaripiireistä voi pitää suolankäytön äärialueina, liitteet 1 ja 2.

Normaalisti suolattuja vertailukohteita oli Juvan, Hankasalmen, Suolahden, Pihtiputaan ja Jämsän tiemestaripiireistä. Kontrolliaineistona seurattiin yhtä kohdetta Kajaanin, Oriveden ja Raision tiemestaripiireissä näytteen saamiseksi maan muiden osien tilanteesta.

Kun haetaan menetelmätekniistä eroa: normaalisti suolattu vastaan mahdollisimman vähän suolattu, on oleellista, että vertailukohteet ovat liki samanlaiset liikennemäärältään ja etenkin sääolosuhteiltaan. Tässä mielessä tukevimmän vertailuasetelman antoivat naapurikohteet valtatieltä 5 Leppävuiralta ja Joroisista sekä valtatieltä 9 Suonenjoelta ja Hankasalmelta.

1.2.2 Kaakkois-Suomi

Kaakkois-Suomen tiepiirissä tehtiin rajoitetun suolauksen kokeilu kolmella vertailuparilla Kouvolan, Lappeenrannan ja Kotkan tiemestaripiireissä, liitteet 1 ja 2.

Tarkoitus oli hoitaa mahdollisimman lähekkäisiä osuuksia siten, että toinen suolattaisiin normaalisti ja toisella noudatettaisiin tielaitoksen lb-politiikkaa, jolloin syksyn ja kevään yllättävillä liukkailla ja keski-talven pääkallokeleillä käytettäisiin suolaa, liite 3.

1.2.3 Etelä- ja Länsi-Suomi

Uudenmaan tiepiirissä tehtiin kolmella moottoritien rinnakkaistiellä: vanha Hämeenlinnan tie, vanha Lahden tie sekä vanha Porvoon tie, rajoitetun suolauksen kokeilu I- ja Ib-vertailuna kuten Kymessä. Koe-osuudet on esitetty liitteessä 1 ja kartalla liitteessä 4.

Vaasan tiepiirissä oli yksi vertailupari Närpiön tiemestaripiirissä valtatiellä 8. Suolausta haluttiin vähentää lyhyellä tiejaksolla pohjavesialueen kohdalla. Tarkoitus oli hoitaa rajoitetun suolauksen osuutta Ib-politiikan mukaisesti, mutta käytännössä vähentäminen tehtiin kerta-annosta pienentämällä.

1.3 Seuranta-aika ja -tapa

Seuranta kesti marraskuun 1993 alusta maaliskuun 1994 loppuun, yhteensä viisi kuukautta kaikissa kohteissa.

Jokaisesta seurantakohteesta valittiin näytepoikkileikkaus, jonka kohdalla työmääriä ja laatua tarkkailtiin. Poikkileikkausten paikat merkittiin maastoon selvästi näkyvillä paaluilla.

Työkerrat kirjattiin näytepoikkileikkauksittain kuljettajien tai työnjohdon toimesta kuukausilomakkeelle. Keski- ja Itä-Suomen kohteissa käytetty seurantaohje ja -lomake on esitetty liitteissä 5 ja 6. Muualla merkittiin lisäksi suolauksen kerta-annos ja työleveys samankaltaiselle lomakkeelle.

Talvihoitotaso määritettiin näytepoikkileikkauksissa Itä- ja Keski-Suomen alueella lähes yksinomaan normaalin laadun seurannan yhteydessä. Normaalin työajan ulkopuolista seurantaa tehtiin vain Leppävirran ja Joroisen vertailuparilla työnjohdon toimesta.

Muualla laatua seurasi yleensä tiemestaripiirin työnjohto siten, että sama tarkkailija kävi aina sekä normaalisti että rajoitetusti suolatulla kohteella. Seurantaa laajennettiin varhaisaamuun ja iltaan otantana ulkopuolisin resurssein.

Tässä yhteenvedossa tarkastellaan vain normaalin työajan klo 07 ja 16 välistä laatua. Tiestön talviajan kuntotiedot tulostetaan yksityiskohtaisemmin eri raportissa.

Näytepoikkileikkausten kohdalta kirjattiin kitka-arvo, liukkaus, lumisuus ja tasaisuus. Kitka mitattiin hidastuvuutta mittaavalla Digislope-, Digitrip- tai Eltrip-laitteella. Lumisuus ja tasaisuus määritettiin kuntoluokituksen mukaan, liite 3. Seurantaohje on esitetty liitteessä 7 ja -lomake liitteessä 8.

1.4 Kustannusten laskentaperusteet

Työkerralla tarkoitetaan, että tie on poikkileikkauksen kohdalla esim. aurattu tai höylätty molempiin suuntiin. Työkerran hintana on käytetty taulukon 1 arvoja.

Alueellisia eroja on huomioitu, jotta eri tiepiirit voisivat pitää tuloksia omalta osaltaan suuruusluokaltaan osuvina. Yksikköhintaa on pidetty kuitenkin kaikkialla samana, mikäli erot eivät ole suuria ja työkertojen määrän takia merkittäviä painoltaan.

Taulukko 1. Työkertojen hinnat eri kohteissa.

Toimenpide	Keski- ja Itä-Suomi	Kaakkois- Suomi	Etelä- ja Länsi-Suomi
	Mk/kerta/tiekm		
Auraus ka:lla	23	23	23
Sohjonpoisto ka:lla	23	23	23
Tasaus th:lla	80	100	100
Suolaus	50	50	50
Hiekoitus	70	70	100
Auraus ja alusterä	30	30	30
Alusterätasaus	35	35	35
Auraus th:llä	50	50	50
Sohjonpoisto th:llä	50	50	50

Kun samanaikaisesti on tehty kahta työtä, esim aurattu ja suolattu, tai aurattu ja hiekoitettu, on laskennassa käytetty kalliimman työn kertahintaa lisättynä 10 prosentilla halvemmän työn kertahinnasta. Eräissä tiemestaripireissä on ollut käytäntönä auratessa käyttää aina myös alusterää, tällöin työkerran hintana on pidetty 30 mk.

Hiekoituskerran hintaa on haarukoitu kahta kautta: Ensimmäkin on tarkasteltu työyksikön päiväsuoritetta ja kustannuksia, jolloin on otettu huomioon se, että risteykset ja ylämäet hiekoitetaan useammin kuin päätien suorat osuudet. Toisaalta on selvitetty eri tiemestari-
piirien käytännön hiekka-annoksia ja ohjeiden mukaisia annoksia, selvitetty pistehiekoitusten osuus seurannasta ja tätä kautta määritetty tonninhinnan kautta työkerralle tyypillinen arvo eri alueilla.

Suolauskerran hintana on käytetty kaikilla alueilla 50 mk. Mainittu arvo näyttää kuvaavan kohtuullisella tarkkuudella tilannetta, kun hintaero hiekoitukseen pidetään kohdallaan.

Keski- ja Itä-Suomen alueella ja Närpiössä tasaushöyläykselle käytetty hinta 80 mk/kerta saattaa olla jonkin verran alakantissa. Muualla edestakaisen työkerta näyttäisi maksavan noin 100 mk/km. Alusterätasauksen hintana on käytetty kaikkialla 35 mk/kerta.

2 KESKI- JA ITÄ-SUOMEN TULOKSET

2.1 Työmäärät kunnossapitoluokassa I

Seurantakauden, marras-maaliskuun, työkerrat ja kustannukset koko maan kunnossapitoluokan I näytepoikkileikkauksista on esitetty liitteessä 9.

Taulukkoon 2 on valittu eri tavoin hoidetuista teistä liikennemäärältään mahdollisimman vertailukelpoiset vastinparit. Taulukkoon 3 on valittu sijainniltaan lähekkäiset kohteet samalta tieltä naapuritie-mestaripiireistä.

Vastinpareista pois jääneissä seurantakohteissa sääolosuhteet ovat olleet ilmeisen poikkeavat sademäärän ja mahdollisesti lumen laadun osalta tai seurantapisteen paikka ei ole kuvannut kyseisen tien hoitoa esim. hiekoitustarpeen puolesta. Lähtötiedoissakin saattaa olla puutteita. Kuitenkin myös näiden kohteiden keskinäinen vertailu näyttäisi suunnallaan tukevan vastinpariaineiston antamaa tulosta.

Taulukko 2. Vastinparit eri liikennemäärille.

KVL ajon/vrk	Normaalisti suolattu tmp/tie/kohde	Ei suolattu tmp/tie/kohde
5000-6000	Joroinen/Vt 5/Eskeli	Leppävirta/Vt 5/Oikearanta
4000-5000	Hankas./Vt 9/Lievest. Suolahti/Vt 4/Liimat.	Leppävirta/Vt 5/Pojinpelto
3000-4000	Jämsä/Vt 9/Tempulla	Suonenjoki/Vt 9 Kutunkylä
2000-3000	Hankas./Vt 9/Sauvonn.	Kiuruvesi/Vt 9/Vieremänm. Kiuruvesi/Kt 87/Rantakylä

Taulukko 3. Maantieteelliset vertailuparit.

KVL ajon/vrk	Normaalisti suolattu tmp/tie/kohde	Ei suolattu tmp/tie/kohde
4000-6000	Joroinen/Vt 5/Eskeli	Leppävirta/Vt 5/Oikearanta
2000-4000	Hankas./Vt 9/Sauvonn.	Suonenjoki/Vt 9/Kutunkylä

Taulukossa 4 on esitetty toimenpidekertojen vertailu liikennemäärän mukaisilla vertailupareilla keskimäärin.

Aurauskertoja on suolatuilla teillä ollut selvästi enemmän kuin suo-laamattomilla. Suolaus on vaatinut jälkihoitona sohjonpoistoa, lisäksi lumenauraus on usein mahdollista ja järkevää hoitaa suolauksen yhteydessä, eli sirotellaan mahdollisimman puhtaalle tielle.

Polanteen tasaus näyttäisi työllistäneen suo-laamattomissa kohteissa kymmenkertaisesti verrattuna suolattuihin teihin.

Liukkautta torjuttiin eri tavoin hoidetuissa kohteissa yhtä usein. Etenkin kylmä helmikuu toi hiekoitustarvetta suolatullekin tieverkolle.

Taulukko 4. Kunnossapitoluokan I tyypilliset toimenpidekerrat marraskuu 1993...maaliskuu 1994.

Toimenpide	Normaalisti suolattu	Ei suolattu
Auraus	105	84
Sohjonpoisto	19	3
Tasaus	2	21
Hiekoitus	15	76
Suolaus	66	3
Yhteensä	206	187

2.2 Kustannukset kunnossapitoluokassa I

Liikennemäärän mukaisille vastinpareille kertyi hoitotöistä esitetyin laskentaperustein kustannuksia seuraavasti:

Taulukko 5. Kustannusvertailu kunnossapitoluokan I kohteissa.

KVL ajon/vrk	Norm. suolattu mk/tiekm	Ei suolattu mk/tiekm	Ero %
5000...6000	6730	10340	54
4000...5000	7020	9720	39
3000...4000	6680	8080	21
2000...3000	6830	7660	12
Keskimäärin	6800	8900	31

Voidaan keskimääräistä hiekoittamalla hoidetun tien lisäkustannuksen nousseen noin 10 prosentista noin 50 prosenttiin liikennemäärävälillä 2000...6000 ajon/vrk.

Taulukossa 6 on esitetty kustannusvertailu maantieteellisille vastinpareille. Kaikkein lähinnä toisiaan olevilta pareilta saatu tieto tukee laajemmasta aineistosta saatuja tuloksia. Vilkkaista suolatuista valtatien 4 seurantakohteista Jämsästä ja Suolahdelta saatiin melkein sama vertailukustannus kuin Joroisista.

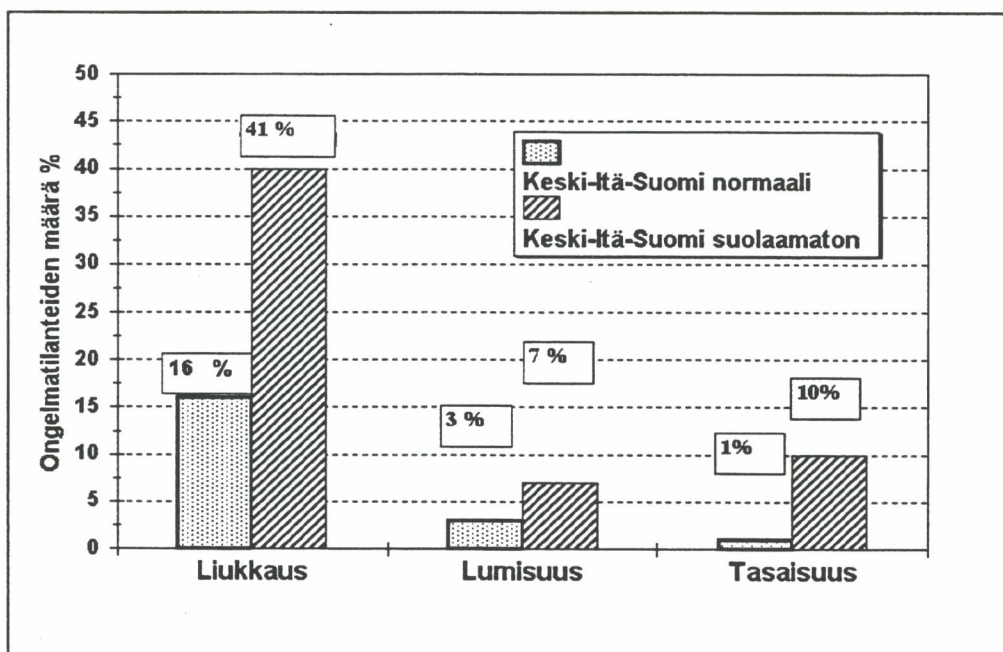
Taulukko 6. Maantieteellisten vastinparien kustannusvertailu.

KVL ajon/vrk	Norm. suolattu mk/tiekm	Ei suolattu mk/tiekm	Ero %
4000...6000	Joroinen vt5 6.700	Leppävirta vt5 10.000	49
2000...4000	Hankasalmi vt9 6.900	Suonenjoki vt9 8.100	17

2.3 Laatu kunnossapitoluokassa I

Alitusprosentti eli ongelmatilanteiden määrä % kuvaa aikaa, jolloin keli on alle tielaitoksen toimenpiderajan. Rajat on normaalisti asetettu suolatulla päätieverkolla jokaisen kolmen muuttujan: liukkaus, lumisuus ja tasaisuus, osalta neloseen, liite 3. Liukkauden kuntoarvo 4 edellyttää, että kitkavaatimus täyttyy vähintään puolella ajokaistan pinta-alasta.

Kuvassa 1 on esitetty ongelmatilanteiden osuudet eri muuttujille. Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli suolaamattomilla teillä 41 % ja suolatuilla 16 %. Tulos voidaan tulkita talvikelien osuuden yli kaksinkertaistumiseksi. Tasaisuuden kuntoarvon 4 alitti suolaamattomissa kohteissa 10 % ja suolatuissa 1 % havainnoista. Lumisuuden kuntoarvon alituksia oli vastaavasti 7 % ja 3 %.



Kuva 1. Liukkauden, lumisuuden ja tasaisuuden ongelmatilanteet kunnossapitoluokan I vertailuteillä Keski- ja Itä-Suomessa.

Kitkan kumulatiivinen prosenttijakauma on esitetty liitteessä 10. Suolaamattomilla teillä oli jo kitkavälillä 0,2...0,3 voimakas kasauma havainnoista. Kitkatason 0,25 alituksia oli suolaamattomissa koh-teissa 15 % ja suolatuissa vain 4 %.

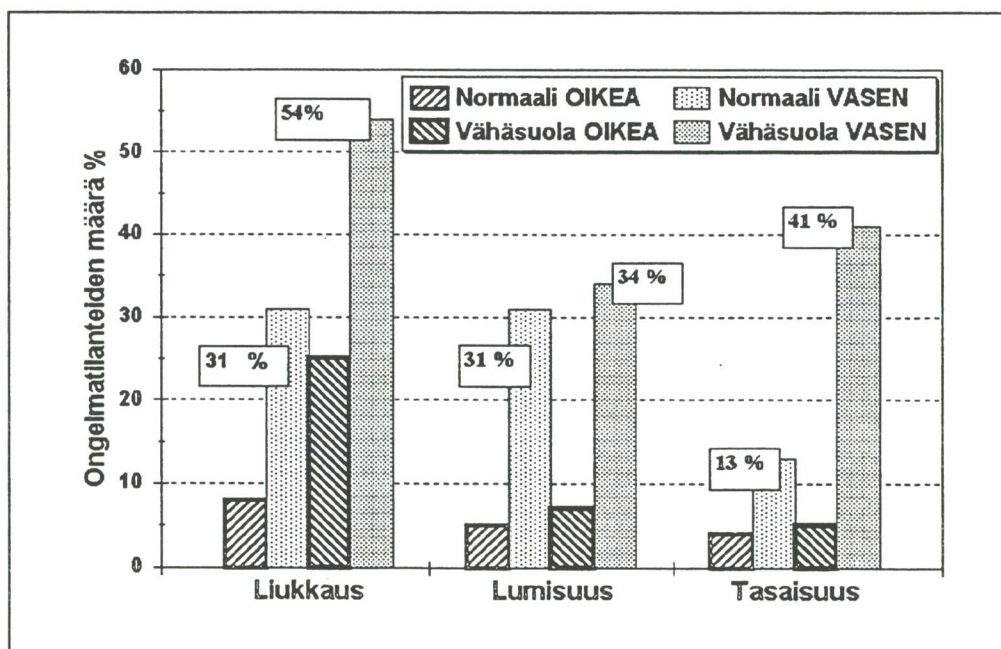
2.4 Laatu kunnossapitoluokassa Isk

Moottoritien laatutasoa seurattiin pienellä näytteellä Jyväskylässä ja Kuopiossa. Valituissa tarkkailupaikoissa oli liikennettä noin 17000 ajon/vrk. Kuopion tiemestaripiiri suolasi moottoritietä jonkin verran, mutta suolankäyttö oli edelleen hyvin vähäistä. Laatu määritettiin kummaltakin ajokaistalta erikseen.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli varsinaisella ajokaistalla Jyväskylässä 8 % ja Kuopiossa 25 % havainnoista. Vasemmalla kais-talla vastaavat alitusprosentit olivat: Jyväskylä 31 % ja Kuopio 54 %.

Lumisuuden kuntoarvon 4 alituksia oli varsinaisella ajokaistalla Jyväskylässä 5 % ja Kuopiossa 7 % havainnoista. Vasemmalla kais-talla vastaavat alitusprosentit olivat: Jyväskylä 31 % ja Kuopio 34 %.

Tasaisuuden kuntoarvon 4 alituksia oli varsinaisella ajokaistalla Jyväskylässä 3 % ja Kuopiossa 5 % havainnoista. Vasemmalla kais-talla olivat vastaavat alitukset: Jyväskylä 13 % ja Kuopio 41 %.



Kuva 2. Ongelmatilanteiden määrät normaalisti suolatulla ja vähän suolatulla moottoritiellä.

3 KAAKKOIS-SUOMEN TULOKSET

3.1 Aineiston taulukointi

Työkerrat ja kustannukset seurantakohteittain on esitetty yhteenveto-taulukossa, liite 9. Kaakkois-Suomen teiden laatu-, työkerta- ja kustannustiedot on esitetty vertailupareittain rajattuina liitteessä 11. Kitkan kumulatiivinen prosenttijakauma on esitetty liitteessä 12. Esitettäviin arvioihin suolan käytön alenemisesta ei sisälly hiekan mukana levitetty suola.

3.2 Vertailuparien kuvaukset

3.2.1 Kouvolan tiemestaripiiri, valtatie 15

Kouvolan tmp:n vertailupari oli mutkaisella ja mäkisellä valtatiellä 15, jonka liikennemäärä on luokkaa 4000 ajon/vrk, ja raskaan liikenteen osuus suuri.

Suolauskertoja ja tielle levitettyä suolamäärää alennettiin seurannan mukaan noin 16 %. Koettiin, että suurempi pudotus suolauksessa olisi tuottanut tien vaativuuden takia runsaasti lisätöitä ja kustannuksia. Kun lähinnä liukkaudentorjunnassa oli eroja, vertailukustannus kasvoi noin 8 %.

Liukkauden kuntoarvon 4 alitukset yli kaksinkertaistuivat rajoitetusti suolaten, mutta lumisuudessa ja tasaisuudessa ei ollut juurikaan eroja, taulukko 7.

Taulukko 7. Kouvolan vertailuparin tulokset, valtatie 15.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	16	35
Lumisuus	3	3
Tasaisuus	2	3
Kustannus	4800	5200 mk/km

3.2.2 Lappeenrannan tiemestaripiiri, valtatie 13 ja maantie 408

Lappeenrannan tiemestaripiirin normaalisti hoidettu vertailuosuus oli valtatiellä 13, joka on geometrialtaan vaikea ja välittää raskasta liikennettä runsaasti. Rajoitetusti suolattuna vertailutienä oli Taipalsaaren suuntaan maantie 408, joka on geometrialtaan selvästi helpompi ja liikenne on lähinnä henkilöautoja. Liikennettä molemmilla osuuksilla on noin 4700 ajon/vrk.

Rajoitetusti suolattu tie hoidettiin erittäin vähällä suolalla, sillä sirottelukerrat ja arviolta tielle levitetty suolamäärä alenivat noin 80 %. Liukkaita torjuttiin noin 20 toimenpidekertaa vähemmän kuin normaalisti suolatulla valtatiellä 13, joten vertailukustannukset pysyivät likimäärin samalla tasolla. Suolausta ei olisi pystytty rajoittamaan läheskään yhtä rohkeasti valtatiellä 13, joten vertailu ontuu.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli normaalisti suolatulla osuudella 26 % ja rajoitetusti suolatulla 44 %. Tasaisuuden puutteet rajoitetusti suolatulla tiellä olivat osan talvea selvästi pahemmat, mitä keskimääräinen alitusprosentti antaisi ymmärtää, taulukko 8.

Taulukko 8. Lappeenrannan vertailuparin tulokset, valtatie 13 ja maantie 408.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	26	44
Lumisuus	7	10
Tasaisuus	0	5
Kustannus	4400	4400 mk/km

3.2.3 Kotkan tiemestaripiiri, paikallistie 14635

Kotkan tiemestaripiirin vertailupari oli Petäjäsuo paikallistieellä, jonka vilkas alkupää, kvl 4200 ajon/vrk, oli normaalisti suolattu. Loppuosaa, kvl 2900, hoidettiin lähes suolatta kunnossapitoluokan II mukaisesti. Suuri liikennemääräero vaikeutti vertailua. Polanteella pidetyn osuuden hoito tuli noin 15 % halvemaksi kuin suolatun.

Liukkaita oli normaalisti suolatulla osuudella 20 % ja rajoitetusti suolatulla 43 % havainnoista. Muidenkin muuttujien alitusprosentit olivat suuria lähes suolaamatta hoidetulla osuudella, taulukko 9.

Taulukko 9. Kotkan vertailuparin tulokset, paikallistie 14635.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	20	43
Lumisuus	5	16
Tasaisuus	2	34
Kustannus	4400	3800 mk/km

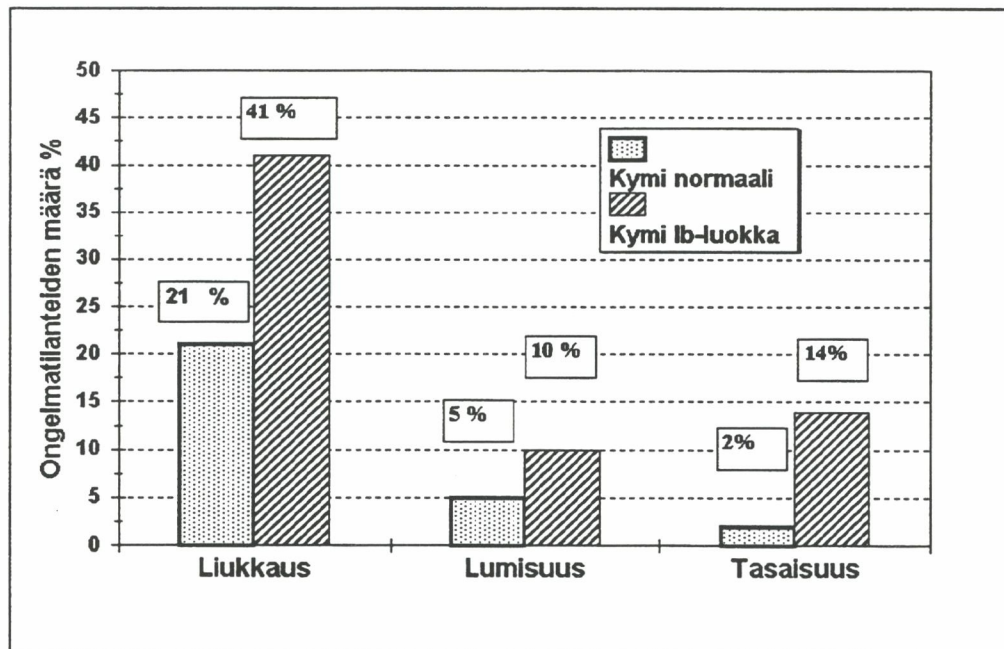
3.3 Yhteenveto tuloksista

Kun tie on geometrialtaan ja leveydeltään korkeatasoinen ja raskasta liikennettä vähän, tuntuvakin suolauksen vähentäminen näyttäisi mahdolliselta kustannuksia lisäämättä, kunhan hyväksytään selvä pudotus laatutasossa.

Jos raskasta liikennettä on valtatielle normaali määrä ja tien geometria hankala, puhdas Ib-politiikka nostanee hoitokustannuksia selvästi: Kouvolassa kvl 4000 ajon/vrk valtatiellä, jossa Ib osuutta suolattiin vain hieman normaalia hoitotapaa vähemmän, kustannuslisä oli jo 8 %.

Kuvassa 3 on esitetty ongelmatilanteiden määrä keskimäärin koko Kymen aineistossa. Liukkaus lisääntyi tasolta 21 % tasoon 41 %. Rajoitetusti suolatuilla teillä oli keskimäärin alempi laatu myös lumisuuden ja tasaisuuden puolesta.

Kitkan kumulatiivinen prosenttijakauma Kymen kohteista oli hyvin samanlainen kuin Keski- ja Itä-Suomen kokeilussa, liitteet 10 ja 12.



Kuva 3. Liukkauden, lumisuuden ja tasaisuuden ongelmatilanteet Kymen I- ja Ib-vertailuteillä.

4 ETELÄ- JA LÄNSI-SUOMEN TULOKSET

4.1 Aineiston taulukointi

Työkerrat ja kustannukset kohteittain on esitetty yhteenvedotaulukossa, liite 9. Etelä- ja Länsi-Suomen teiden laatu-, työkerta- ja kustannustiedot on esitetty vertailupareittain rajattuina liitteessä 11. Kumulatiivinen kitkajakauma Uudenmaan tiepiirin vertailupariaineistosta on esitetty liitteessä 13. Esitettäviin arvioihin suolan käytön alenemisesta ei sisälly hiekan mukana levitetty suola.

4.2 Vertailuparien kuvaukset

4.2.1 Porvoon ja Vantaan tiemestaripiirit, maantie 170

Vanha Porvoontie maantie 170 suolattiin normaalisti Vantaan tiemestaripiirin puolella, loppuosuus Porvooseen saakka hoidettiin erittäin vähällä suolalla: alenema oli Vantaan käytäntöön verrattuna luokkaa 90 % ja suolauskertoja oli vain 8 kpl koko talven aikana.

Mutkittileva ja lievästi mäkinen koetie on moottoritien rinnakkaisväylä, ja liikennemäärältään seurantapaikoissa noin 5700 ajon/vrk. Etenkin Porvoon puolella on paljon säännöllistä bussiliikennettä, raskaalla liikenteellä on usein mahdollisuus siirtyä moottoritielle.

Liukkaita torjuttiin molemmilla osuuksilla yhtä usein, mutta vähän suolatulla Porvoon puolella aurattiin kaksinkertainen määrä. Ainakin alkutalvesta lunta satoi huomattavasti useammin Porvoon suunnalla. Jos oletetaan aurasuoritus kustannukset kummallekin kohteelle samaksi, olisi kustannuslisä ollut rajoitetusti suolatulla osuudella runsaat 30 %. Ilman mainittua korjausta kustannukset lähes kaksinkertaistuivat.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli normaalisti suolatulla osuudella 19 % ja rajoitetusti suolatulla 49 %. Porvoossa laatu oli huomattavasti myös lumisuuden ja tasaisuuden puolesta, taulukko 10.

Taulukko 10. Porvoon ja Vantaan tulokset, maantie 170.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	19	49
Lumisuus	6	26
Tasaisuus	4	18
Kustannus	4200	8200 mk/km

4.2.2 Hyvinkään ja Vantaan tiemestaripiirit, maantie 130

Vanhaa Hämeenlinnan tietä, maantie 130, oli tarkoitus suolata normaalisti Vantaan ja rajoitetusti Hyvinkään tiemestaripiirin alueella. Vantaa suolasi osuuttaan kuitenkin vain kohtuullisen vähän. Koetie on liikennemääräänsä 1500 ajon/vrk nähden rakenteeltaan korkeatasoinen. Raskaalla liikenteellä oli lisäksi mahdollisuus usein siirtyä moottoritiele.

Vaikka suolauskertoja oli Hyvinkäällä saman verran kun Vantaalla, alenema suolamäärässä tiekilometrille talvessa oli luokkaa 80 %, koska Hyvinkää käytti aina liuosta ja yleensä vain liittyimiin. Kustannuslisä suolauksen vähentämisestä näyttäisi olleen noin 23 %.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli suolatulla osuudella 28 % ja rajoitetusti suolatulla 37 %. Vähemmän suolattu osuus oli jonkin verran huonommassa kunnossa myös lumisuuden ja tasaisuuden puolesta, taulukko 11.

Hyvinkään tmp:n pohjoisessa, ylimääräisessä seurantapisteessä oli liikennettä noin 2400 ajon/vrk ja kustannuslisä Vantaan seurantaan verrattuna 28 %.

Taulukko 11. Hyvinkään ja Vantaan tulokset, maantie 130.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	28	37
Lumisuus	5	9
Tasaisuus	14	18
Kustannus	5600	6900 mk/km

4.2.3 Mäntsälän ja Tuusulan tiemestaripiirit, maantie 140

Mäntsälän ja Tuusulan tiemestaripiirien alueella oli koekohteena vanha Lahdentie, maantie 140, joka on myös moottoritien rinnakkaisväylä. Rajoitetusti suolattu osuus oli Mäntsälän taajaman eteläpuolella ja normaalisti suolattu Tuusulan tiemestaripiirissä Keravan korkeudella. Lisäksi normaalin suolauksen piirissä oli Mäntsälän taajaman kohta.

Kaikissa kolmessa seurantapisteessä on liikennettä noin 4000 ajon/vrk. Maantie 140 on leveä, verraten suora, tasainen ja maastoltaan avointa. Täten tietä voi pitää helppona liukkaudentorjuntakohteena.

Toimenpidekertojen perusteella suolattujen osuuksien liukkaudentorjuntaa voi luonnehtia tehokkaaksi, kun taas rajoitetusti suolatun osuuden liukkaudentorjuntakerrat olivat yllättävän vähäiset. Alenema suolankäytössä oli luokkaa 70 %. Tosin rajoitetusti suolatulla osuudella suolaa meni huomattavasti myös hiekan mukana.

Kun suolatuilla osuuksilla vieläpä aurattiin tuntuvasti useammin, rajoitetusti suolatun osuuden kunnossapito tuli vertailuparista riippuen 26...34 % halvemmaksi. Suolatuilla osuuksilla oli liukkauden kuntoarvon 4 alituksia vain 9...11 % ja rajoitetusti suolatulla osuudella 26 % havainnoista.

Taulukko 12. Mäntsälän ja Tuusulan tulokset, maantie 140.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	11	26
Lumisuus	0	5
Tasaisuus	0	1
Kustannus	6800	5000 mk/km

4.2.4 Orimattilan tiemestaripiiri, maantiet 140 ja 167

Uudenmaan pohjoisin vertailupari oli Orimattilan tiemestaripiirissä, siten että maantie 140 hoidettiin rajoitetusti suolaten ja maantie 167 Orimattilan keskustasta pohjoiseen normaalisti. Maantien 140 kvl on noin 2300 ja maantien 167 noin 4800 ajon/vrk. Liikennemääräero vaikeuttaa vertailua.

Suolankäyttö noin puolittui, ja hiekoitus ja tasaushöyläys lisääntyivät rajoitetusti suolatulla vertailutiellä. Kustannuslisä suolauksen vähentämisestä oli vertailuasetelman mukaan noin 21 %.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli normaalisti suolatulla osuudella 25 % ja rajoitetusti suolatulla 57 %.

Taulukko 13. Orimattilan tulokset, maantiet 140 ja 167.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	25	57
Lumisuus	6	12
Tasaisuus	2	5
Kustannus	5300	6400 mk/km

4.2.5 Närpiön tiemestaripiiri, valtatie 8

Valtatien 8 suolausta haluttiin vähentää Närpiön tmp:ssä pohjavesi-alueen kohdalla. Lähekkäisten seurantapaikkojen liikennemäärä oli noin 1900 ajon/vrk, tie on verraten suora ja mäkisyyttä vähäistä. Etäisyys rannikolle oli alle 30 km.

Vertailuosuuksien toimenpidemäärissä oli vain pieniä eroja. Suolan käyttö aleni kuitenkin noin kolmanneksen kerta-annosta pienentämällä. Kustannuslisä oli vähäinen, noin 8 %.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli normaalisti suolatulla osuudella 18 % ja rajoitetusti suolatulla 22 %.

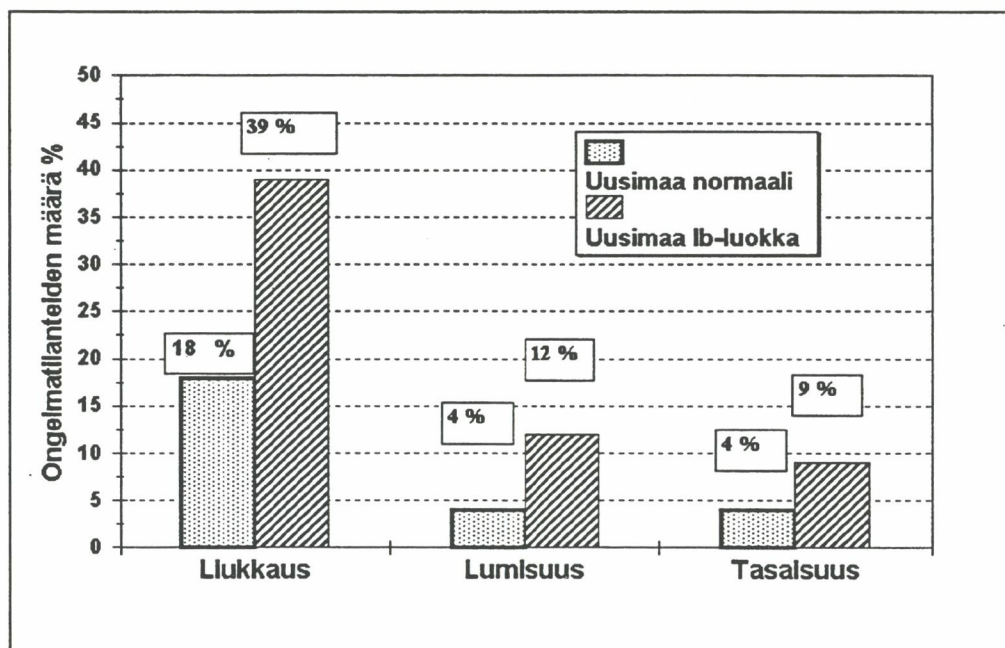
Taulukko 14. Närpiön tulokset, valtatie 8.

Muuttuja	Kuntoarvon 4 alitusprosentti	
	Norm. suolaus	Raj. suolaus
Liukkaus	18	22
Lumisuus	10	8
Tasaisuus	4	4
Kustannus	4700	5100 mk/km

4.3 Yhteenveto tuloksista

Etelärannikolla verraten vilkkaalla tiellä 1b-politiikkaa pidemmälle viety suolauksen vähentäminen lisäsi kustannuksia noin 30 %. Etelä-Suomen sisämaassa teillä, joiden liikennemäärä oli 1500... 4000 ajon/vrk, hoitokustannuslisä oli luokkaa 20 %. Kuitenkin yhdellä vertailuparilla rajoitetusti suolatun osuuden kustannus oli alhaisempi kuin suolatun, mikä selittyy osin suolatulla tiellä korkeana pidetystä laatutasosta.

Kuvassa 4 on esitetty ongelmatilanteiden määrä keskimäärin koko Uudenmaan tiepiirin aineistossa. Liukkauden kuntoarvon 4 alitukset keskimäärin kaksinkertaistuivat tasolta 18 % tasoon 39 % rajoitetusti suolatulla osuuksilla. Lumisuusalitukset lisääntyivät noin 8 ja tasaisuusalitukset noin 5 prosenttiyksikköä.



Kuva 4. Liukkauden, lumisuuden ja tasaisuuden ongelmatilanteet Uudenmaan I- ja Ib-vertailuteillä.

5 KUNNOSSAPITOLUOKKA II

Kunnossapitoluokan II tiestöltä oli mukana pieni otos näytteen saamiseksi projektin laskentoja varten vilkkaan polannetiestön kustannuksista ja laatuasosta. Kohteet olivat Keski-Suomen ja Savo-Karjalan tiepiirien alueella, lisäksi oli kaksi kohdetta Uudenmaan tiepiiristä.

Työmäärät ja kustannukset on esitetty liitteessä 14. Vilkkaimmilla II kunnossapitoluokan teillä, kvl yli 1200 ajon/vrk, ajorataan kohdistuneet talvihoitotyöt näyttäisivät tulleen maksamaan noin 4000...5000 mk/km. Hiljaisemmilla teillä, kvl yli 600 ajon/vrk, kustannukset näyttäisivät olleen yli 2000 mk/km.

6 LOPPUTARKASTELU

Kokeilutalvea 1993-94 voi luonnehtia sääolosuhteiltaan normaaliksi, vaikka eri kuukaudet olivat tilastojen mukaan sangen poikkeavia: Marraskuu ja helmikuu olivat hyvin kuivia, helmikuu myös erittäin kylmä. Joulu-, tammi- ja maaliskuu olivat verraten sateisia. Talven kokonaissademäärä vastasi monin paikoin pitkäaikaista keskiarvoa.

Keski- ja Itä-Suomen olosuhteissa päätien hoitotyöt lähes suolaamatta tulivat keskimäärin noin 30 % kalliimmaksi verrattuna normaalisti hoidettuun. Liikennemäärä näytti vaikuttavan siten, että kustannuslisä normaalisti suolattuun tiehen verrattuna nousi noin 10 prosentista noin 50 prosenttiin kun keskimääräinen vuorokausiliikenne kohosi arvosta 2000 ajon/vrk arvoon 6000 ajon/vrk.

Liukkauden kuntoarvon 4 alituksia oli suolaamattomilla pääteillä noin 41 % ja suolatuilla noin 16 % havainnoista. Tasaisuuden vastaavat lukemat olivat 10 % ja 1 % sekä lumisuuden 7 % ja 3 %. Tasaisuuspuutteita rekisteröitiin suolaamattomista seurantakohteista lumisateisen joulukuun ajalta vähän, mikä ei täysin vastanne vallinnutta tilannetta.

Moottoriteiden talvihoitotason pitäminen tavoitteiden mukaisena näyttää tuottaneen selviä vaikeuksia myös normaalilla hoidolla. Kun suolausta vähennettiin, ohituskaistalla oli liukkaita yli puolet ajasta. Tilannetta pahensivat vielä irtolumi ja epätasaisuudet.

Kaakkois-Suomessa oli kolme liikennemäärältään 3000...5000 ajon/vrk kohdeparia, joilla oli tarkoitus verrata vähäsuolaista Ib-hoitotapaa normaaliin. Teiden erilaisen luonteen ja liikenteen takia tulosten vertailu osittain ontui. Helpolla Ib-tiellä kustannukset eivät näyttäisi juuri kasvaneen, toisin kuin geometrialtaan vaikeammalla ja raskasta liikennettä välittävällä rajoitetusti suolatulla tiellä. Suolauksen vähentäminen alensi aina teiden kuntoa merkittävästi.

Etelä- ja Länsi-Suomen I- ja Ib-vertailujen tuloksissa oli huomattavaa hajontaa erilaisten olosuhteiden ja hoitotapojenkin takia. Voidaan kuitenkin arvioida, tiemestareiden näkemysten tukemana, että vilkkaalla rannikon Ib-tiellä kustannuslisä olisi ollut luokkaa 30 % ja sisämaassa hieman hiljaisemmilla Ib-teillä luokkaa 20 %. Mäntsälän ja Tuusulan vertailupari osoitti, että tietyillä reunaehdoilla vähemmän suolatulla tiellä kustannukset voivat laskeakin. Laatua suolauksen vähentäminen heikensi aina merkittävästi.

Kun tarkastellaan Kaakkois-, Etelä- ja Länsi-Suomen vertailuasetelmia kokonaisuutena, on pidettävä mielessä, että rajoitetun suolauksen käytäntö vaihteli puhtaasta Ib-politiikasta niin tiukempaan kuin löysempään suuntaan. Voidaan kuitenkin arvioida pelkän suolan käytön alenneen noin kolmannekseen normaalista. Rajoitetusti suolatujen teiden vertailukustannukset olivat keskimäärin 10 % korkeammat kuin normaalisti suolatujen. Kelin ongelmatilanteiden määrä vähintään kaksinkertaistui kaikilla laadun muuttujilla mitattuna.

7 LIITTEET

- Liite 1 Seurantakohteet 1993 - 94
- Liite 2 Päätiestön koekohdekartta talvella 1993/94
- Liite 3 Talvihoitopolitiikka I ja Ib
- Liite 4 Uudenmaan koekohdekartta
- Liite 5 Työmäärien seurantaohje
- Liite 6 Työmäärien seurantalomake
- Liite 7 Laadun seurantaohje
- Liite 8 Laadun seurantalomake
- Liite 9 Työkerrat ja kustannukset, kunnossapitoluokassa I
- Liite 10 Kitkajakauma Keski- ja Itä-Suomessa kunnossapitoluokassa I
- Liite 11 Vertailuparien I ja Ib tulokset
- Liite 12 Kitkajakauma Kymen I- ja Ib-vertailupareilla
- Liite 13 Kitkajakauma Uudenmaan I- ja Ib-vertailupareilla
- Liite 14 Työkerrat ja kustannukset kunnossapitoluokassa II

POIKKILEIKKAUSSEURANNAN KOHTEET TALVI 1993/94

Nro	Tiemestaripiiri	Tie	Tieosa	Paalu	Kvl	Kp-lk	Koe	Työnimi
1	Porvoo	170	9	1160	5700	I B	Z	Kulloo
2	Vantaa	170	5	1300	5700	I	Z	Karhusaari
3		130	3	2500	1400	I		Klaukkala
4	Hyvinkää	130	4	3550	1400	I B		Jukola
5		130	8	1000	2400	I B		Kuumola
6	Tuusula	140	7	1820	4300	I	Z	Kerava
7	Mäntsälä	140	10	4260	3900	I B	Z	Mattila
8		140	13	3200	4100	I	Z	Kirkonkylä
9	Orimattila	167	5	2100	4800	I		Villi
10		140	16	4880	2300	I B		Raja
11	Myrskylä	1732	3	3000	630	II		Pyykkiniokka
12	Nummi	125	2	2500	660	II		Miemola
13	Kotka	14635	1	1400	2900	II		Petäjäsuo
14		14635	1	3700	4200	I		Kyminlinna
15	Kouvola	15	12	840	4100	I	Z	Valkeala
16		15	13	1710	3600	I B	Z	Rasi
17	Lappeenranta	13	104	3000	4700	I		Itiä
18		408	2	1000	4900	IB		Kivisalmi
19	Raisio	8	108		5100	I		Mynämotelli
20	Salo	186	1		2900	I	XZ	
21		186	2		2200	I	Z	
22	Närpiö	8	229	2580	1900	I		Pirttikylä
23		8	228	5560	1900	I B		Pörtmossa
24	Orivesi	9	217		3500	I		Kamera
25	Jämsä	9	219	550	3300	I		Temppula
26		4	227	4100	5980	I s		Kunnan raja
27		605	2	5920	660	II		Juokslahti
28	Jyväskylä	9	301		17000	Isk	M	Vaajakoski
29	Suolahti	4	312	1350	4240	I		Liimattala
30		4	307	1350	7160	I s		Hirvaskangas
31		69	1	350	1630	I B		Koivisto
32	Hankasalmi	9	305	2670	4550	I s		Lievestuore
33		9	311	2450	1900	I		Sauvonniemi
34		23	301	670	1580	I B		Takkiska
35		6412	1	5390	650	II		Hankamäki
36	Pihtipudas	4	317	4350	3230	I		Ruikkala
37		77	13	2750	1980	I B		Lempilä
38	Joroinen	5	144	4860	5670	I s	Z	Eskeli
39	Leppävirta	5	148	1400	4960	I	XZ	Pojinpelto
40		5	151	5000	5360	I	X	Oikearanta
41		534	1	3700	1900	II		Leppäsalo
42	Suonenjoki	9	323	2000	3400	I	X	Kutunkylä
43	Kuopio	5	161		17000	Isk	XM	Petonen
44	Maaninka	5	212	4450	4740	I	X	Taimi
45		77	33	1100	2500	I	X	Oksala
46		5571	3	3090	1490	II		Sinikivi
47		582	1	3000	1220	II		Savonjärvi
48	Iisalmi	5	216	3300	5220		X	Kirma
49	Kiuruvesi	19	5	2900	2000	I	X	Vieremänmäki
50		87	22	950	2520	I	X	Rantakyä
51		591	1	2500	880	II		Tarvepuro
52		595	1	1550	920	II		Jysinaho
53	Viinijärvi	17	19	0000	3120	I	X	Ahonkylä
54		23	415	6860	1380	II		Kaatamo
55	Joensuu	6	347	1200	5500	I	X	Haavanpää
56	Kajaani	18	48	1000	2800	I B		Pihlajapuro

X = IB politiikkaa vähäisempi suolaus
Z = Työajan ulkopuolinen seuranta

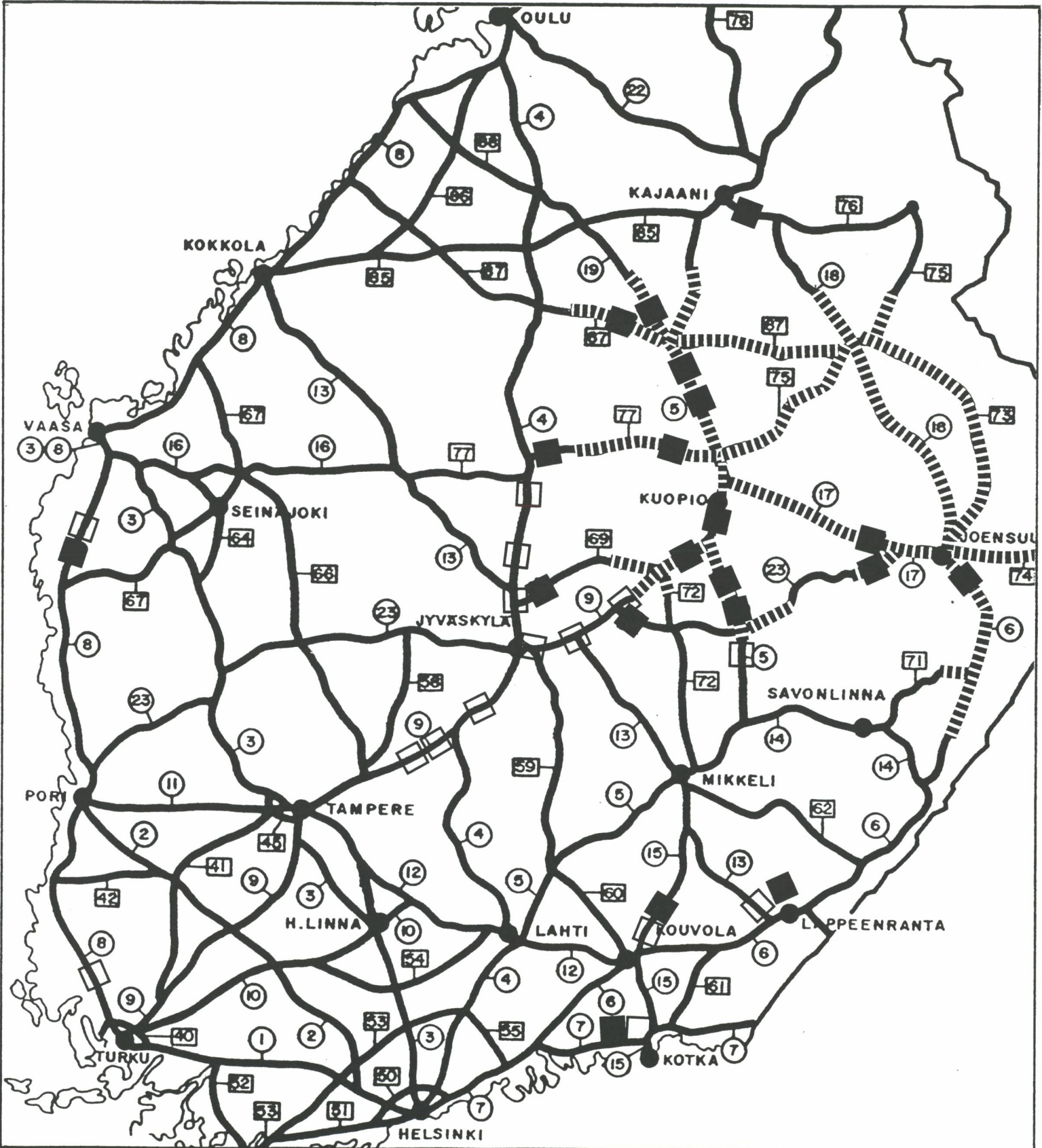
M = Moottoritie, laatu kaistoittain

PÄÄTIESTÖN KOEKOHDEKARTTA TALVELLA 1993/94

■■■■■■■■ Savo-Karjalan tiepiirin päätieverkko

■ Suolaamaton tai rajoitetusti suolattu näytepoikkileikkaus

□ Normaalisti suolattu näytepoikkileikkaus



TALVIHOITOPOLITIIKKA KUNNOSSAPITOLUOKISSA I JA Ib

Kunnossapitoluokka I: Liukkauden, lumisuuden ja tasaisuuden osalta edellytetään kuntoarvoa 4. Kuitenkin sydänyön tunteina sekä sään ollessa pysyvästi kylmempi kuin -6°C sallitaan yhtä kuntoarvoa alempi taso.

Kunnossapitoluokka Ib: Liukkauden osalta edellytetään kuntoarvoa 4, kun sää on pysyvästi lämpimämpi kuin -2°C , muulloin arvoa 3. Lumisuuden osalta vaatimus on 4 ja tasaisuuden 3. Sydänyön tunteina vaatimus on aina jokaiselle muuttujalle kuntoarvo 3.

Toimenpideajat	Liuk.torj.	Lumenpoisto	Sohjonpoisto	Höyläys
Kp.luokka I	2 h	3 h	2,5 h	1 vrk
Ib	3 h	3 h	3 h	1 vrk

Teiden talvihoidon kuntoluokitus

Kuntoarvo Muuttuja	1	2	3	4	5
I LIUKKAUS - kitka-arvo - tien pinnan kuvaus	0,00 - 0,15 pääkallokeli tai muuten erittäin liukas	0,15 - 0,25 kuiva jää- tai lumipolanne	0,25 - 0,30 karkea jää- tai lumipolan- ne pakkas- säällä	0,30 - 0,45 paljas ja mär- kä tai ajouri- en välissä polanteet	0,45 - 1,00 paljas ja kuiva
II LUMISUUS - pakkaslumi - suojalumi - sohjo - kinostuneisuus	> 50 mm > 40 mm > 30 mm paikoitellen kulkuvaikeuk- sia, auto voi juuttua kinok- seen kiinni	≤ 50 mm ≤ 40 mm ≤ 30 mm kielekkeitä ulottuu tien yli tai ajor. reu- nalla lunta kohtalaisesti - ajonop. pai- koin hiljennet- tävä	≤ 30 mm ≤ 25 mm ≤ 20 mm kielekkeet ulottuvat siellä täällä yli ajokaist.; ajonopeutta voidaan jou- tua hiljentä- mään	≤ 20 mm ≤ 15 mm ≤ 10 mm kielekkeet ulottuvat siellä täällä 1,5 m:n etäis. reunaviivasta tai päällä. reunasta; no- peutta ei yleensä tarvit- se hiljentää	- - - -
III TASAISUUS - urat - muu epätasaisuus	> 30 mm polanne hyvin epät.; mah- dollisesti kynnysmäisiä kuoppia, ajonopeutta hiljennettävä ja epätas. kohtia varot- tava	≤ 30 mm pol. runsaasti syöpyimiä tai häiritsevää kuoppais.; ajonopeutta paikoin hiljen- nettävä	≤ 20 mm polanne ta- sainen, mahd. epä- tasaisuudet eivät juuri häiritse ajoa	≤ 10 mm polannekais- taleiden pak- suus liik. käyttämällä tieosalla ≤ 10 mm	- -

Huom!

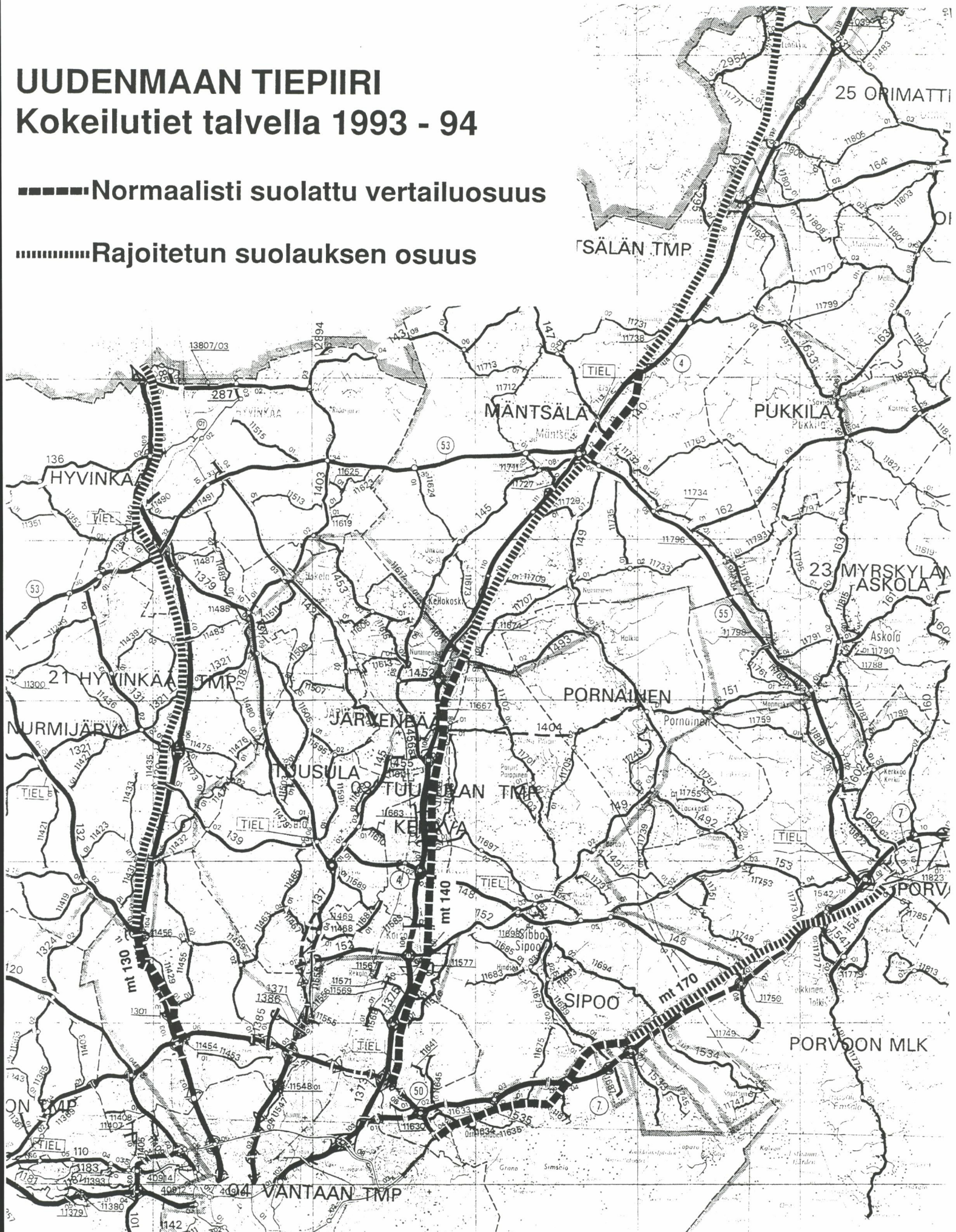
Liukkauden kuntoarvo 4 edellyttää lisäksi, että kitkavaatimus täyttyy vähintään puolella jokaisen ajokaistan pinta-alasta.

UUDENMAAN TIEPIIRI

Kokeilutiet talvella 1993 - 94

----- Normaalisti suolattu vertailuosuus

||||| Rajoitetun suolauksen osuus



Talvihoidon poikkileikkausseuranta

SEURANTAOHJE
01.09.1993**TYÖKERTOJEN SEURANTA NÄYTEPOIKKILEIKKAUKSISSA**

Kuorma-autojen ja tiehöyliä työkertoja seurataan näytepoikkileikkauksissa oheisilla lomakkeilla.

Tiemestaripiirissä sovitaan, täyttääkö jokainen kone oman lomakkeensa, vai täytetäänkö tukikohdassa kuorma-autoille yhteinen ja tiehöylille yhteinen lomake kuukausittain kustakin poikkileikkauksesta.

Merkintätapana on PÄIVÄ/TUNTI

Jokaisesta työkerrasta merkitään lomakkeelle päivä/tunti. Työkerralla tarkoitetaan että toimenpide, esim. aeraus, on tehty molempiin suuntiin.

Tunti merkitään sen ajankohdan mukaan, jolloin poikkileikkauksen yli ensimmäisen kerran mennään.

Tarkennuksia

1. Kun samanaikaisesti tehdään kahta työtä, esim:
 - aurataan lunta (sohjoa) ja suolataan (hiekoitetaan)
 - aurataan etuauralla ja tasataan polannetta alusterällä...tehdään sama tunti/päivä merkintä **RENGASTETTUNA** molempiin toimenpidesarakkeisiin.
2. Kun poikkileikkaustietä ei käsitellä hiekalla koko matkalta, laitetaan tunti/päivä merkinnän eteen **P kirjain** pisteittäisen käsittelyn merkiksi.
3. Suolauksessa käytetään lisämerkintänä päivä/tunti merkinnän edessä **liukselle L** kirjainta.

Lisätiedot ja lomakkeiden palautus

Kysy seurantaan liittyvistä asioista puh. **931 - 3165 190** (Heikki Lappalainen tai Rauno Kuusela).

Täytetyt lomakkeet palautetaan **kuukausittain** tiemestaripiiristä suoraan Tuotannon palvelukeskukseen Tampereelle.

Osoite: Tielaitos/Tpk
Kanslerinkatu 6
33720 TAMPERE

TALVIHOIDON POIKKILEIKKAUSSEURANTA		Samanaikaiset työt rengastettuna	
Työkerrat			
Tiemestaripiiri		Tarkkailukohde	
Kuorma-auto		Kuukausi	
LUMEN AURAUS	Päivä / Tunti		
SOHJON POISTO	Päivä / Tunti		
SUOLAUS L=Liuos	Päivä / Tunti		
HIEKOITUS P=Pisteh.	Päivä / Tunti		
POLANTEEN TASAUS	Päivä / Tunti		

LAADUNSEURANTA NÄYTEPOIKKILEIKKAUKSISSA

Käytännön järjestelyistä

Näytepoikkileikkausten talvihoidon taso määritetään normaalin laadunseurannan yhteydessä. Osassa poikkileikkauksista sovitaan erikseen tiepiirin ja tiemestaripiirien kanssa tiheämmästä seurantatavasta.

Poikkileikkausten laatutieto kootaan omalle lomakkeelle, eikä aineistoa missään vaiheessa yhdistetä piirien keräämään laajaan laatuaineistoon.

Laadun mittaus

Poikkileikkauksista merkitään jokainen muuttuja: liukkaus, lumisuus ja tasaisuus arvosanalla 1...5.

Liukkauden arvosana 4 edellyttää, että tienpinta täyttää kitkavaatimuksen 0,30 vähintään puolella ajokaistan pinta-alasta. Käytännössä tämä on useimmiten tulkittavissa niin, että ajourien on oltava vähintään noin 88 cm leveydeltä pitävässä kunnossa (kitka vähintään 0,30).

Kitka mitataan poikkileikkauksista Digislope, Digitrip tai Eltrip laitteella ajourasta. Kun tie on täysin sula voidaan kitka-arvoksi merkitä mittaamatta > 0.45.

Tarkennuksia

Näytepoikkileikkausten laadun mittauksessa yllä kuvattua uutta liukkauden arvostelutapaa aletaan noudattaa heti **marraskuun 1993 alusta**. Esimerkiksi jos ajourasta mitattu kitka on 0,35, mutta silmämääräisesti havaitaan että riittävä osuus tienpinnasta ei ole pitävässä kunnossa (kitka vähintään 0,30) , merkitään liukkauden arvosanaksi 3.

Näytepoikkileikkausten laadun mittauksessa ei oteta lämpötilarajoja millään tavalla huomioon. Esimerkiksi jos I kp-luokan näytepoikkileikkauksessa mitataan kitka-arvoksi 0.28 ja lämpötila on -10 °C kirjataan liukkaudelle arvosana 3: Arvosanaa ei pakkasen takia koroteta.

Lisätiedot ja lomakkeiden palautus

Lisätietoja seurannasta saa puh **931 3165 190** (Heikki Lappalainen tai Rauno Kuusela). Seurannan tulokset näytepoikkileikkauksista lähetetään kuukausittain Tuotannon palvelukeskukseen Tampereelle:

Osoite: Tielaitos/TPK
Kanslerinkatu 6
33720 TAMPERE

TALVIHOIDON POIKKILEIKKAUSSEURANTA
Laatu

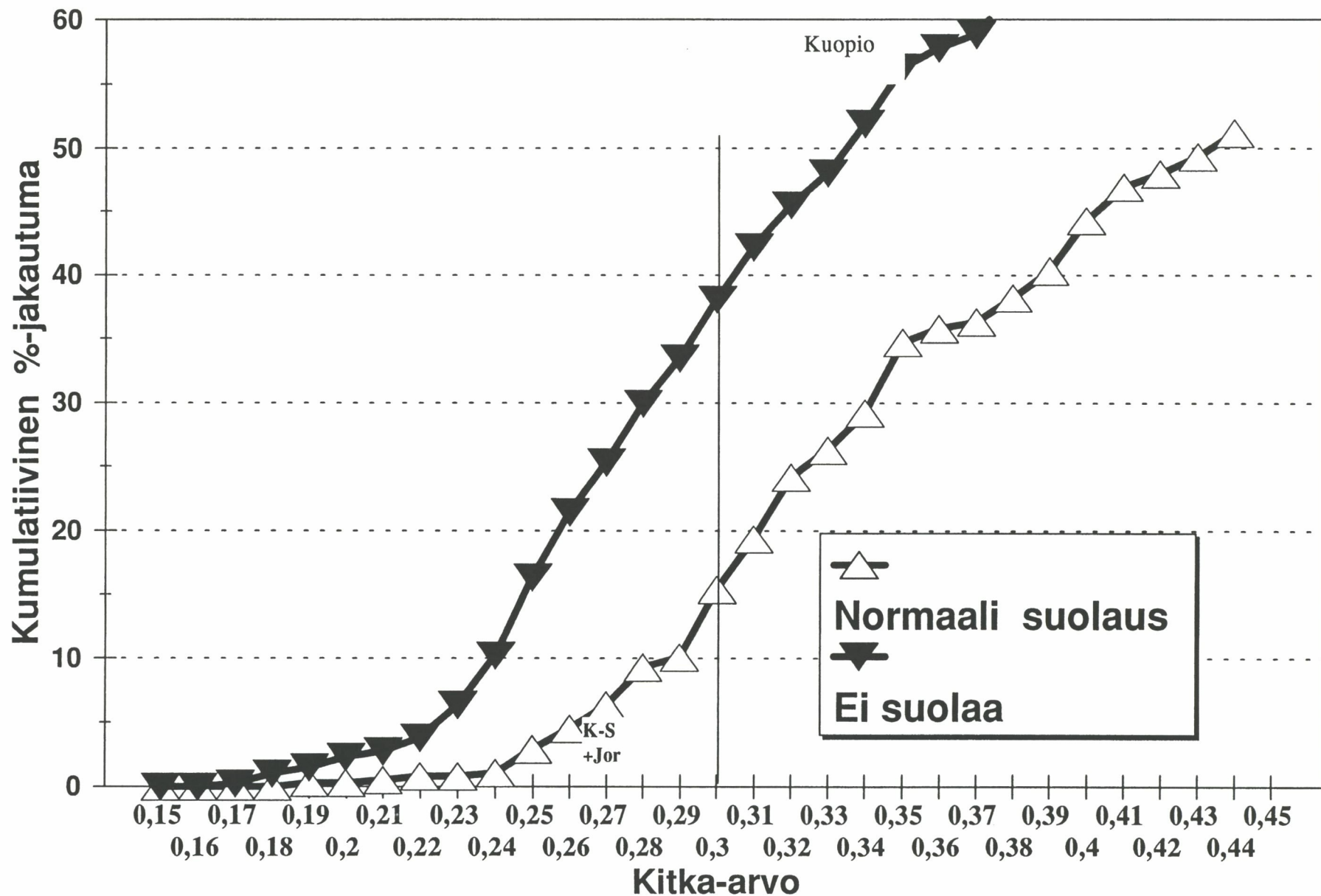
Tarkkailukohte	Pvm.	Klo	Kitka	Liukkaus	Lumisuus	Tasaisuus

TYÖKERRAT JA KUSTANNUKSET, KP-LUOKKA I

Alue ja kohde	Toimenpide										N	MK
	Aurus		Sohjonp.		Suolaus		Hiekoitus		Tasaus			
	N	MK	N	MK	N	MK	N	MK	N	MK		
Turku												
Mynämotelli	56	1338	86	1440	90	4500			1	80	233	7400
Häme												
Längelmäki	79	1739	43	642	86	4300	22	1540	5	400	235	8600
K-S												
Tempula	100	1410	22	457	85	4250	8	560			215	6700
Korpil. raja	118	1555	24	544	83	4150	4	280			229	6500
Hirvaskangas	93	1806	27	559	56	2800	16	1120	2	160	194	6400
Liimattala	85	1375	16	368	61	3050	18	1260	2	160	182	6200
Ruikkala	33	921	4	119	25	1250	15	1050	2	160	79	3500
Lievestuore	136	2675	21	407	79	3950	8	560	3	240	247	7800
Kuopio												
Pojinpelto	83	1894	2	73	3	150	82	5740	25	1865	195	9700
Oikearanta	78	1774	5	196	4	200	89	6230	27	1935	203	10300
Kutunkylä	96	2173	1	23	2	100	70	4900	11	880	180	8100
Taimi	61	1403					29	2030	15	795	105	4200
Oksala	64	1472	5	142			43	3010	20	1285	132	5900
Vieremänmäki	91	2093	4	92			53	3710	13	1040	161	6900
Rantakylä	66	1566	3	69			73	5110	29	1645	171	8400
Kirma	92	2780	9	207			35	2450	6	300	142	5700
P-K												
Ahonkylä	88	2149	9	288	3	150	35	2450	14	1120	149	6200
Haavanpää	142	3688	5	142	18	900	36	2520	16	1190	217	8400
Joroinen												
Eskeli	100	2279	19	416	34	1700	31	2170	2	160	186	6700
Uusimaa												
Kulloo	97	2372	13	461	8	400	46	4600	4	400	168	8200
Karhusaari	50	674	5	115	51	2550	9	900			115	4200
Klaukkala	75	1871	1	23	22	1100	25	2500	1	100	124	5600
Jukola	76	1665	3	48	19	950	37	3700	9	510	144	6900
Kuumola	69	1504	3	69	20	1000	40	4000	11	580	143	7200
Kerava	145	2348	5	115	77	3850	4	400	2	135	233	6800
Mattila	83	1914	3	69	22	1100	16	1600	3	300	127	5000
Kirkonkylä	134	1919	6	103	101	5050	5	500			246	7600
Villi	96	1359	7	120	73	3650	1	100	1	100	178	5300
Raja	93	1766	13	264	39	1950	17	1700	7	700	164	6400
Kymi												
Itiä	87	1642			48	2400	1	70	3	300	139	4400
Kivisalmi	57	1344	2	46	10	500	21	1470	10	1000	100	4400
Petäjäsuo	45	1170	2	73	2	100	18	1260	12	1200	79	3800
Kyminlinna	47	1050	1	23	18	900	16	1120	13	1300	95	4400
Valkeala	87	1690			46	2300	9	630	2	200	144	4800
Rasi	89	1736			38	1900	19	1330	2	200	148	5200
Kajaani												
Pihlajapuro	59	1497	3	69	4	200	39	2730	4	320	109	4800
Närpiö												
Pirttikylä	53	1246	16	644	45	2250	2	200	5	400	121	4700
Pörtmossen	52	1202	15	642	42	2100	7	700	6	435	122	5100

Keski- ja Itä-Suomi Talvi 93/94

I-luokka klo 07-16 , suora kitkamitt.



VERTAILUPARIEN I JA Ib TULOKSET

Tiemestaripliri	Tie	KVL	Kohde		A i t t u s - %			T y ö k e r r a t					Yht.	Kust.mk
					Lluk.	Lum.	Tas.	Auraus	Sohjon- polsto	Suolaus	Hiekol- tus	Tasaus		
Vantaa	170	5700	Karhusaari	N	19	6	4	50	5	51	9	0	115	4200
Porvoo	170	5700	Kulloo	R	49	26	18	97	13	8	46	4	168	8200
Tuusula	140	4300	Kerava	N	11	0	0	145	5	77	4	2	233	6800
Mäntsälä	140	4100	Kirkonkylä	N	9	1	0	134	6	101	5	0	246	7600
Mäntsälä	140	3900	Mattila	R	26	5	1	83	3	22	16	3	127	5000
Orimattila	167	4800	Villi	N	25	6	2	96	7	73	1	1	178	5300
Orimattila	140	2300	Raja	R	57	12	5	93	13	39	17	7	169	6400
Vantaa	130	1400	Klaukkala	N	28	5	14	75	1	22	25	1	124	5600
Hyvinkää	130	1400	Jukola	R	37	9	18	76	3	19	37	9	144	6900
Hyvinkää	130	2400	Kuumola	R	27	6	3	69	3	20	40	11	143	7200
Kotka	1463	4200	Kyminlinna	N	20	5	2	47	1	18	16	13	95	4400
Kotka	1463	2900	Petäjäsuo	R	43	16	34	45	2	2	18	12	79	3800
Kouvola	15	4100	Valkeala	N	16	3	2	87	0	46	9	2	144	4800
Kouvola	15	3600	Rasi	R	35	3	3	89	0	38	19	2	148	5200
Lappeenranta	13	4700	Iitiä	N	26	7	0	87	0	48	1	3	139	4400
Lappeenranta	408	4900	Kivisalmi	R	44	10	5	57	2	10	21	10	100	4400
Närpiö	8	1900	Pirttikylä	N	18	10	4	53	16	45	2	5	121	4700
Närpiö	8	1900	Pöртmossa	R	22	8	4	52	15	42	7	6	122	5100
Keskimäärin			Uusimaa	N	18	4	4	100	5	65	9	1	180	5900
				R	39	12	9	84	7	22	31	7	151	6800
Keskimäärin			Kymi	N	21	5	2	73	0	37	9	6	126	4500
				R	41	10	14	64	1	17	19	8	109	4400
Kaikki kohteet				N	19	5	3	86	5	53	8	3	155	5300
keskimäärin				R	38	11	10	73	6	22	25	7	133	5800

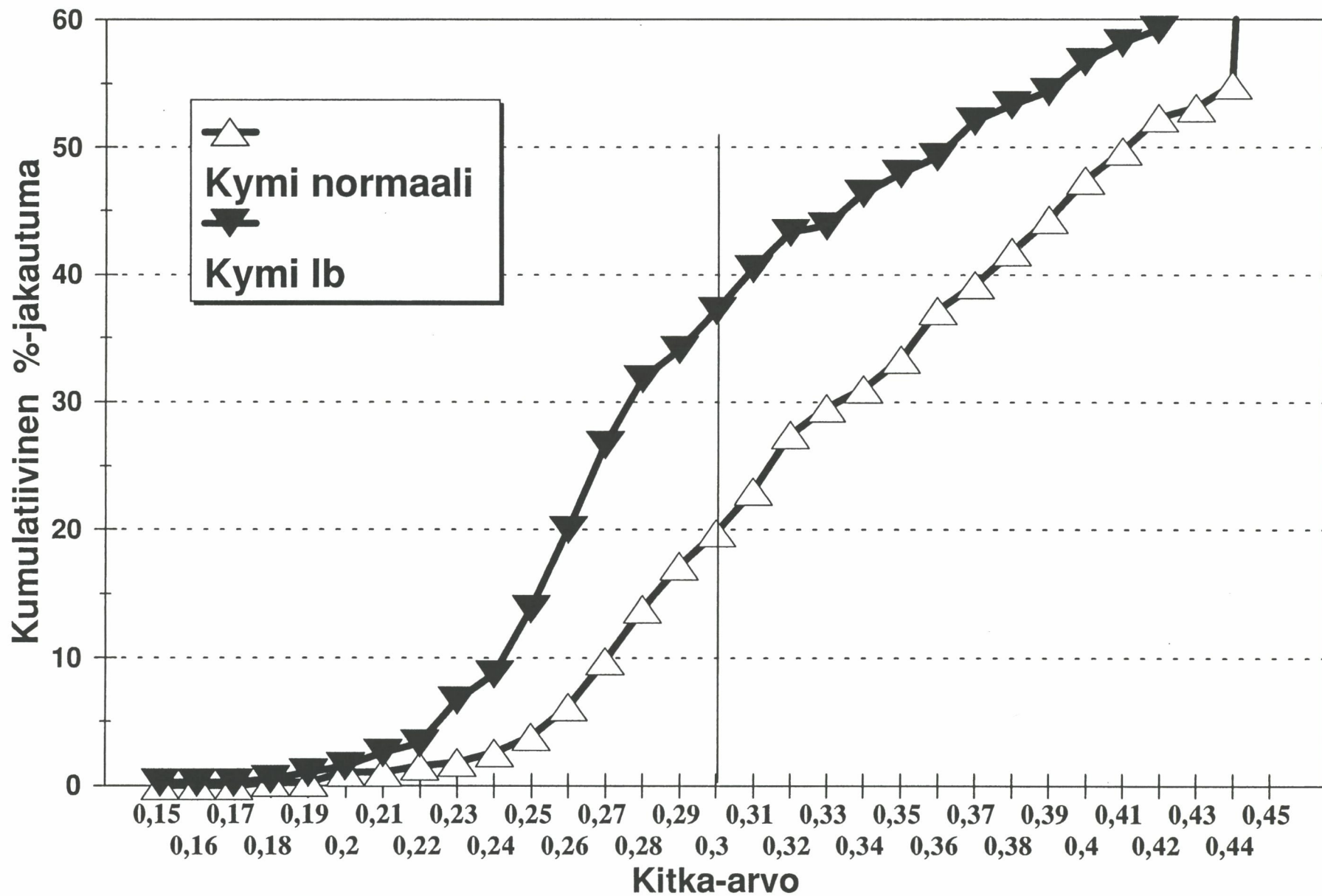
N = normaali suolaus I

R = rajoitettu suolaus Ib

Laatutiedot normaalilta työajalta klo 07.00 - 16.00

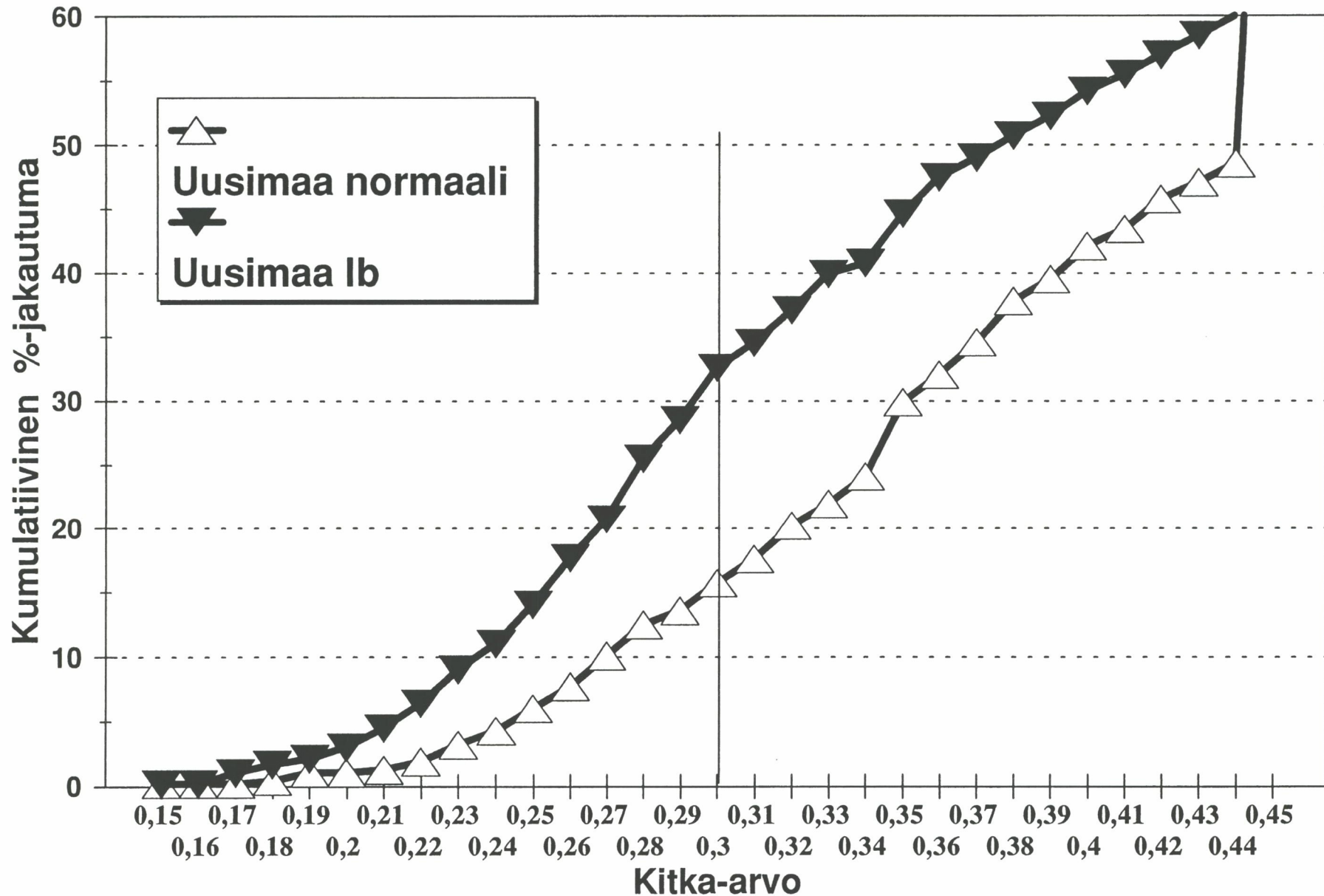
Kymi Talvi 93/94

I-luokka ja Ib luokka



Uusimaa Talvi 93/94

I-luokka ja IB luokka



TYÖKERRAT JA KUSTANNUKSET, KP-LUOKKA II

Alue ja kohde	Toimenpide										N	MK
	Aurus		Sohjontp.		Suolaus		Hiekoitus		Tasaus			
	N	MK	N	MK	N	MK	N	MK	N	MK		
K-S												
Juokslahti	34	748	2	73	6	300	13	910	7	560	62	2600
Koivisto	61	1470	1	23	3	150	21	1470	12	960	98	4100
Takkiska	82	2061	6	165	19	950	4	280	6	480	117	3900
Hankamäki	26	652	5	115			3	210	6	390	40	1400
Kuopio												
Leppäsalo	65	1516	1	23	1	50	16	1120	18	1305	101	4000
Sinikivi	66	1518					11	770	8	505	85	2800
Savonjärvi	53	1219					11	770	8	505	72	2500
Tarvepuro	60	1380					9	630	4	275	73	2300
Jysinaho	40	934					14	980	5	310	59	2200
P-K												
Kaatamo	69	1664	4	146	2	100	22	1540	18	1395	115	4800
Kymi												
Petäjäsuo	45	1170	2	73	2	100	18	1260	12	1200	79	3800
Uusimaa												
Pyykkiniokka	74	2485	21	705	13	650	31	3100	18	1280	157	8200
Miemola	36	909			4	200	13	1300			53	2400

TALVI JA TIELIIKENNE -PROJEKTIN JULKAISUJA
(Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja)

Raskaan liikenteen kuljettajien kyselytutkimus (Kimmo Saastamoinen). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 44/1993. TIEL 4000050

Nastarenkaiden vaikutus matkoihin ja kuljettajien riskinottoon; Kuljettajavertailu, väliraportti (Tapani Mäkinen). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 1/1994. TIEL 4000054

Liikennemäärät eri kelioloissa tiesääsämien kelitiedon ja liikenteen automaattisilta mittauspisteiltä saadun liikennetiedon perusteella (Kimmo Saastamoinen). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 14/1994. TIEL 4000064

Rajoitetun suolauksen kokeilu Uudenmaan tiepiirissä 1993-94; Ammattikuljettajien mielipiteet (Heikki Lappalainen). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 20/1994. TIEL 4000068

Nastarenkaiden vaikutus polanteen kulumisnopeuteen ja tienpinnan kitkaominaisuuksiin (Matti Anila - Veli-Pekka Kallberg). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 26/1994. TIEL 4000072

Talvikelin vaikutus henkilöauton poltonesteen kulutukseen (Matti Anila, Veli Pekka Kallberg). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 27/1994. TIEL 4000073

CMA:n suotautumisen lysimetrikokeet talvikaudella 1993-1994. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 34/1994. TIEL 4000078.

Natriumkloridille tutkitut vaihtoehdot Yhdysvalloissa tehtyjen kirjallisuusselvitysten ja haastattelujen perusteella; Kirjallisuusselvitys. Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 35/1994. TIEL 4000079.

Lumipolanteen kiillottuminen (Matti Anila, Kari Alppivuori) Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 39/1994. TIEL 4000082

Talvihoidon poikkileikkauseuranta; Suolauksen rajoitukset 1993-94 (Heikki Lappalainen). Tielaitoksen sisäisiä julkaisuja 40/1994. TIEL 4000083

TALVI JA TIELIIKENNE -PROJEKTIN JULKAISUJA

(Tielaitoksen selvityksiä)

CMA:n ympäristövaikutuksia ja käyttökokemuksia, kirjallisuustutkimus. Tielaitoksen selvityksiä 38/1992. TIEL 3200092

Nastojen, hiekoituksen ja suolauksen aiheuttama pöly ja sen leviäminen ympäristöön, kirjallisuustutkimus. Tielaitoksen selvityksiä 79/1992. TIEL 3200120

Asfalttipäällysteiden suunnitteluperusteiden vertailu nastallisen ja nastattoman liikenteen välillä, kirjallisuustutkimus. Tielaitoksen selvityksiä 17/1993. TIEL 3200144

Nastallisen ja nastattoman liikenteen päällysteet, yhteenveto. Tielaitoksen selvityksiä 28/1993. TIEL 3200154

Tiesuolan pohjavesivaikutusten mallintaminen Joutsenonkankaalla (Amelia de Conter, Kirsti Granlund, Jouko Soveri). Tielaitoksen selvityksiä 33/1993. Keskushallinnon erillisprojekti. TIEL 3200158

Talvikunnossapidon laadun logistiset vaikutukset (Hanna Kalenoja, Jorma Mäntynen) Tielaitoksen selvityksiä 37/1993. TIEL 3200162

Talvirengastutkimus; Talvirenkaiden käyttö ja kunto sekä kuljettajien arviot talvirenkaistaan talvikaudella 1992-1993 (Kimmo Saastamoinen, Heikki Heinijoki). Tielaitoksen selvityksiä 45/1993. TIEL 3200170

Tiesuolaus ja pohjavedet; Nykytilan selvitys (Jukka Yli-Kuivila, Anna-Liisa Kivimäki, Timo Kinnunen). Tielaitoksen selvityksiä 49/1993. TIEL 3200174

Tiesuolan pohjavesivaikutukset - Kulkeutumismekanismien moni-ilmiömallinnus (Terhi Kling, Veijo Pirhonen). Tielaitoksen selvityksiä 65/1993. Keskushallinnon erillisprojekti. TIEL 3200190

Kokemuksia Japanin nastattomasta talviliikenteestä. Tielaitoksen selvityksiä 66/1993. TIEL 3200191

Suolan käytön vähentäminen, väliraportti väestön asenteista Kuopion läänin kokeiluun talvikaudella 1992-1993 (Pauli Niemelä, Juhani Laurinkari, Sakari Kainulainen, Risto Tuunanen). Tielaitoksen selvityksiä 67/1993. TIEL 3200192

Kelin vaikutus ajokäyttäytymiseen ja liikennevirran ominaisuuksiin (Kimmo Saastamoinen). Tielaitoksen selvityksiä 80/1993. TIEL 3200204

Teiden suolauksen vähentäminen Kuopion tiepiirissä; Vaikutukset talvella 1992-1993 (Veli-Pekka Kallberg). Tielaitoksen selvityksiä 86/1993. TIEL 3200210

Kuljettajakäyttäytyminen kaarre- ja jonoajossa (M. Roine). Tielaitoksen selvityksiä 87/1993. TIEL 3200212

Kelin kokemisen, rengaskunnon ja rengastyypin vaikutus nopeuskäyttäytymiseen (Heikki Heinijoki). Tielaitoksen selvityksiä 19/1994. TIEL 3200229

Talvirangastutkimus; Talvikauden kulumis- ja kitkaominaisuuksien vertailu sekä käyttö ja kunto talvikaudella 1993-1994 (Jukka Antila, Timo Mäkelä, Heikki Heinijoki, Kimmo Saastamoinen). Tielaitoksen selvityksiä 34/1994. TIEL 3200243

Tiestön kunnossapito vähemmällä suolauksella. Loppuraportti väestön asenteista Kuopion läänin kokeiluun talvikausina 1992-1994 (Pauli Niemelä, Sakari Kainulainen). Tielaitoksen selvityksiä 38/1994. TIEL 3200247

Rajoitetun suolan käytön vaikutus asfalttibetonin kulumiseen (Timo Kurki). Tielaitoksen selvityksiä 46/1994. TIEL 3200255

TIEL 4000083