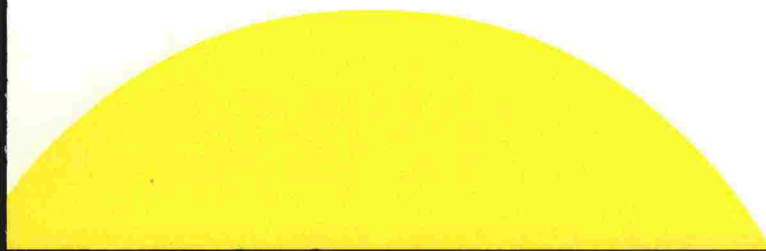


Taina Rantanen, Vesa Männistö, Esko Hätälä ja Tuomas Talka

SORAVOL - Oulun, Lapin ja Vaasan tiepiirien sorateiden palvelutaso

Tiehallinnon selvityksiä 39/2005



Taina Rantanen, Vesa Männistö, Esko Hätälä ja Tuomas Talka

SORAVOL - Oulun, Lapin ja Vaasan tiepiirien sorateiden palvelutaso

Tiehallinnon selvityksiä 39/2005

TIEHALLINTO
Oulun tiepiiri
Helsinki 2005

Kansikuvat: Taina Rantanen, Jussi Sääskilähti

ISSN 1457-9871
ISBN 951-803-540-7
TIEH 3200951

Verkojulkaisu pdf (www.tiehallinto.fi/julkaisut)
ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-541-5
TIEH 3200951-v

Edita Prima Oy
Helsinki 2005

Julkaisua saatavana:
Tiehallinto, Oulun tiepiiri
Tiehallinto, Lapin tiepiiri
Tiehallinto, Vaasan tiepiiri

TIEHALLINTO
Oulun tiepiiri
Veteraaninkatu 5
PL 261
90101 OULU
Puhelinvaihte 0204 2211

Taina Rantanen, Vesa Männistö, Esko Hätälä ja Tuomas Talka: SORAVOL – Oulun, Lapin ja Vaasan tiepiirien sorateiden palvelutaso. Helsinki 2005. Tiehallinto, Oulun tiepiiri. Tiehallinnon selvityksiä 39/2005, 66 s + liitt.. ISSN 1459-1553, ISBN 951-803-540-7, TIEH 3200951.

Asiasanat: soratie, hoito, ylläpito, merkitsevyysluokitus, toimintalinja, palvelutaso
Aiheluokka: 32, 70

TIIVISTELMÄ

Keväällä 2004 käynnistettiin VOL-piirien sorateiden palvelutaso -projekti, jonka tavoitteena oli määrittää sorateiden nykytila ja erityispiirteet, hakea piirien yhteisiä piirteitä sekä selityksiä eroavuuksille sekä löytää ne keinot, joiden avulla hoidon ja ylläpidon toimenpiteille ja tavoitteiden asettamiselle saadaan selkeät perusteet sekä mahdollisimman suuri vaikuttavuus.

VOL-piirien soratieverkon pituus on 10 401 km. Yhteismäärä vastaa 38 % koko maan yleisen tiestön soratieverkosta. Soratiet muodostavat noin kolmasosan kunkin piirin tieverkosta ja keskimääräinen KVL koko VOL-alueella on noin 100. Soratieverkko on selkeästi pisin Oulun piirissä ja liikennemäärät ovat suurimmat Vaasan piirissä.

Kaikissa VOL-piireissä kumulatiivinen tiedossa oleva runkokelirikon määrä on pienentynyt todella voimakkaasti ja kelirikkoa on jäljellä viisivuotiskaudella 2000-2004 yhteensä vain 430 kilometriä. Vaasassa määrä on 8 % soratiestöstä, Oulussa ja Lapissa alle 3 %. Suurimmat sorateiden palvelutasoon liittyvät ongelmat ovat yhteydessä kulutuskerroksen laatuun, poikkileikkausmuotoon sekä kuivatuspuutteisiin. Näiden ongelmien heijastusvaikutuksia ovat tienkäyttäjien pahimpina kokemat palvelutasotekijät kuten erilaiset epätasaisuudet (kuopat, reiät), tienpinnan kuraisuus ja pehmeys ja ne osittain myös edesauttavat kelirikon syntymistä. Tilannetta voidaan näiltä osin parantaa kohdentamalla toimenpiteitä sekä verkollisesti että ajallisesti oikein sekä täsmentämällä laatuvaatimuksia ja muita hoitoa ohjaavia asiakirjoja.

Merkitsevyysluokitus on keskeinen keino tulosten saavuttamiseksi. Tässä työssä muodostetussa merkitsevyysluokituksessa tiet jaettiin rekisteritietoja ja paikkatietoaineistoja hyväksi käyttäen neljään merkitsevyysluokkaan. Luokat määräytyvät tien liikennemäärän, verkollisen aseman sekä paikkatiedoista määritettyjen maankäyttöön liittyvien pisteiden perusteella. Pisteytys korostaa tien lähiympäristön synnyttämiä ja houkuttelemia liikenneryhmiä, jotka eivät aina välttämättä näy liikennelaskennoissa. Tietolajin sisällöstä riippuen annettiin joko R-pisteitä, jotka viittaavat raskaisiin kuljetuksiin ja asettavat vaatimuksia rakenteen kunnolle, tai P-pisteitä, jotka viittaavat asutukseen tai vastaavaan toimintaan tien lähistöllä ja asettavat vaatimuksia pintakunnolle.

Luokitusperusteet olivat samat kaikilla piireillä. Liikennemäärien ja maankäytön alueellisista eroista johtuen teiden sijoittuminen eri luokkiin vaihteli piireittäin. Erot ovat suurimmat alimmassa merkitsevyysluokassa, jossa Vaasan piirin osuus on selvästi pienin ja Lapin suurin. Vaasan piirissä – toisin kuin Lapissa – on lähes joka tien varrella joko maatila tai pienteollisuutta, jotka nostavat tiet vähintään merkitsevyysluokkaan 3. Oulu sijoittuu luokissa lähemmäksi Vaasan jakautumaa.

Merkitsevyysluokituksen päivittäminen on helppoa ja sitä voidaan kehittää edelleen, kun lisää paikkatietoaineistoja saadaan käyttöön. Samalla myös pisteytyksen merkitystä voidaan kasvattaa, kun tietojen kattavuus lisääntyy. Luokituksen kehittämisen kannalta on tärkeää vuorovaikutteisuuden ja toimintamallien kehittäminen eri sidosryhmien välillä, tiedonkulusta sopiminen sekä Digiroadin myötä saatava yhtenäinen tieverkon kuvaus eri tietolajien kohdentamista helpottamaan.

Tavoiteasettelu tehtiin merkitsevyysluokittain hyödyntäen vielä luokkien sisällä pisteytystä. Tavoitteet asetettiin sekä rakenteen että pinnan kunnon suhteen. Merkitsevyysluokan 1 tiet edellyttävät tapauskohtaisen lähtötilanteen (kunnon tarkempi analysointi, liikennekuormituksen määrittäminen) selvittämisen ja toimenpiteiden suunnittelun. Merkitsevyysluokalle 4 ei suositella erityisiä tavoitteita rakenteen tai pinnan kunnostamiselle. Näiden teiden kunnosta ja palvelutasosta voidaan tinkiä, mutta kuitenkin niin, että minimipalvelutasoa ei aliteta missään olosuhteissa. Koska näiden teiden ylläpidon ja kesähoidon kustannukset on jo nykyisellään viety minimiin, voidaan käytännössä muutosta hakea ainoastaan selvittämällä talvihoidon säästömahdollisuudet.

Tavoiteasettelun ja nykytilan perusteella oli tarkoitus määrittää toimenpide- ja rahoitustarpeet. Kuntotilaa kuvaavien lähtötietojen määrä osoittautui kuitenkin vähäiseksi. Vain runkokelirikosta, sen toistuvuudesta ja vakavuusasteesta on yhteismitalliset tiedot, joiden perusteella voitiin laskea tavoiteasettelun mukainen toimenpide- ja rahoitustarve. Sitä vastoin pintakuntoa kuvaavia tietoja ei voida suoraan käyttää rahoitustarpeen arviointiin eikä pintakelirikosta tai routheitoista ole inventoitua tietoa lainkaan.

Tarkempi nykytilan tuntemus on edellytyksenä myös sille, että urakoissa päästään pois määrämittavista suoritteista. Laadunvalvonnalta odotetaan tiukempaa puuttumista mm. poikkileikkausmuodon korjaamiseen ja kuivatuksen kunnostamiseen, sillä niillä on vaikutusta sekä tienkäyttäjän kokemaan palvelutasoon että rakenteen kuntoon, kuten raportin liitteenä olevassa teknisessä osiossa on esitetty.

Raportissa on esitetty suositukset lisäinventointien ja mittausten kohdentamisesta merkitsevyysluokittain niin, että jatkossa päästäisiin tarkemmin kiinni soratien kokonaispalvelutason kannalta oleellisiin tekijöihin sekä tarvittaviin kunnostus- ja hoitotoimenpiteisiin ja -määriin. Tämän työn suositusten käyttöön otto vaatii jatkossa vuorovaikutusta pääkonttorin tavoitevastaavien kanssa. Nykyinen ohjaustapa perustuu pelkästään haittaindeksiin käyttöön ja sitä tulisivin tämän työn tulosten pohjalta laajentaa merkitsevyysluokkien huomioimisen suuntaan.

ESIPUHE

Tiehallinnon Oulun, Lapin ja Vaasan tiepiirien alueella on 10 401 km pituinen yleinen soratieverkko. Soratiestön osuus kyseisten piirien tieverkon kokonaispituudesta on 35 %, mutta liikennesuoritteesta vain 5 % ja hoidon ja ylläpidon kokonaisrahoituksesta 10 %. Toisaalta ihmisten jokapäiväinen liikkuminen ja elinkeinoelämän kuljetukset riippuvat oleellisesti soratieverkon palvelutasosta. Tämä asettaa haasteen tienpidon toimien oikealle kohdentamiselle ja oikeiden toimenpiteiden valinnalle.

Keväällä 2004 käynnistettiin VOL-piirien sorateiden palvelutaso -projekti, jonka tavoitteena oli määrittää pohjoisten piirien sorateiden nykytila ja erityispiirteet sekä löytää ne keinot, joiden avulla hoidon ja ylläpidon toimenpiteille ja tavoitteiden asettamiselle saadaan selkeät perusteet sekä mahdollisimman suuri vaikuttavuus.

Tulosten saavuttamisen kannalta keskeinen osa työtä on merkitsevyysluokitus, jonka määrittämistä varten luotu pisteytys antaa perusteet tavoiteasettelulle sekä toimenpidetyyppien valinnalle. Tilaaajan käyttöön saatiin lisäksi tietokanta, jossa on runsaasti tiekohtaista tietoa ohjelmoinnin ja päätöksenteon avuksi.

Sorateiden palvelutaso -projektin vetovastuu on ollut Oulun tiepiirillä. Projektiryhmään ovat kuuluneet Tiehallinnosta seuraavat henkilöt:

Oulun tiepiiri	Jani Huttula (pj)
	Pekka Toiviainen
	Martti Norrkniivilä
	Marjo Paavola
Lapin tiepiiri	Ari Kilponen
Vaasan tiepiiri	Arvo Lähde
	Urmias Alho

Työtä ovat olleet ohjaamassa myös Anne Valkonen ja Kristiina Karppi Hämeen tiepiiristä.

Suunnittelusta ovat vastanneet A-Tie Oy ja Inframan Oy, joista työhön ovat osallistuneet Taina Rantanen, Vesa Männistö, Esko Hätälä ja Tuomas Talka sekä ulkopuolisena asiantuntijana Jorma Inkala.

Oulussa, elokuu 2005

Tiehallinto
Oulun tiepiiri

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ	3
TERMINOLOGIA	9
1 JOHDANTO	11
2 TYÖN TAVOITTEET	12
2.1 Työryhmän asettamat tavoitteet	12
2.2 Muut tavoitteet, taustatietoja	13
3 SORATIEVERKON NYKYTILAN KUVAUS	15
3.1 Alueelliset ominaispiirteet	15
3.1.1 Maankäyttö	15
3.1.2 Kuljetukset	15
3.1.3 Soratieverkko	16
4 KUNTOTILAN ANALYSOINTI	17
4.1 Lähtötiedot	17
4.1.1 Yleistä	17
4.1.2 Rekisteritiedot	17
4.1.3 Kyselyt	19
4.1.4 Asiakastyytyväisyys	19
4.2 Lähtötietojen luotettavuus ja piirien vertailtavuus	20
4.3 Lähtötietojen kehittämissuositukset	23
4.4 Soratiestön kuntotila 2000-luvulla VOL-piireissä	24
5 TOIMINTAYMPÄRISTÖN ANALYSOINTI	32
5.1 Haastattelut	32
5.1.1 Vaasan tiepiiri	33
5.1.2 Oulun tiepiiri	33
5.1.3 Lapin tiepiiri	34
5.1.4 VOL yhteispiirteet	34
5.1.5 Muut haastattelut	36
5.2 Rahoitushistoria, aikaisemmat painotukset verkkotasolla	37
5.3 Hoidon kehittämisajatuksia	38
6 MERKITSEVYYSLUOKITUS	39
6.1 Luokittelun tavoite	39
6.2 Lähtötiedot	39
6.2.1 Yleistä	39
6.2.2 Lähtötietojen kuvaus ja valinta	40
6.2.3 Tietojen kohdentaminen tieverkolle	44
6.3 Lähtötietojen pisteytys	44

6.4	Merkitsevyysluokkien määrittäminen	51
6.5	Sorateiden jakautuminen merkitsevyysluokkiin	53
6.6	Kehittäminen ja ylläpito	55
7	TAVOITEASETTELU	56
7.1	Yleistä	56
7.2	Tavoitteet merkitsevyysluokittain	57
7.2.1	Yleistä	57
7.2.2	Merkitsevyysluokka 1	57
7.2.3	Merkitsevyysluokka 2	58
7.2.4	Merkitsevyysluokka 3	59
7.2.5	Merkitsevyysluokka 4	59
8	TOIMENPIDETARVE	61
8.1	Yleistä	61
8.2	Toimenpide- ja rahoitustarve	62
9	YHTEENVETO	65
10	JATKOTOIMENPITEET	66

TERMINOLOGIA

Haittaindeksi

Haittaindeksillä kuvataan runkokelirikon aiheuttamaa kokonaishaittaa. Sitä käytetään tunnuslukuna pääkonttorin ja tiepiirien välisissä tulossopimuksissa ja sille asetetaan vuosittaiset tavoitteet. Haittaindeksi lasketaan tieosittain seuraavasti: $\text{haittaindeksi} = 0,35 \cdot (\text{tieosan pituus}) + 0,65 \cdot (\text{runkokelirikkokoh- tien pituus})$.

Kelirikko, ks. runkokelirikko

Kelirikkoalttius

Soratien kelirikkoalttius määritetään inventointien mukaisen kelirikon vuotuisen toistuvuuden ja vaikeusasteen perusteella.

Merkitsevyysluokitus

Tiet luokitellaan eri tienkäyttäjryhmien kannalta merkitsevyyttään vastaaviin luokkiin toimenpiteiden ohjelmointia ja suunnittelua varten. Tässä työssä muodostettu merkitsevyysluokitus jakaa tiet neljään luokkaan ja se perustuu liikennemäärään, tien verkolliseen asemaan sekä tieympäristön erilaisten paikkatietoaineistosta saatavien tietojen mukaiseen pisteytykseen.

Minimipalvelutaso

Minimipalvelutaso edellyttää, että tieverkko on pidettävä sellaisessa kunnossa, ettei yhteiskunnan perusturvallisuudelle välttämätön liikenne esty = hälytysajoneuvot voivat käyttää tietä ympäri vuoden.

Peruspalvelutaso

Liikennöitävyyden tulisi olla vähäliikenteisillä teillä peruspalvelutason mukaan sellainen, että se mahdollistaa 1) autoliikenteen kohtuullisen ajonopeuden (esim. 50-80 km/h), 2) säännöllisen, päivittäisen henkilö-, tavara-, ja huoltokuljetusten kulkukelpoisuuden kaikissa olosuhteissa ympäri vuoden vaikeissakin sääolosuhteissa. Teillä, joilla on säännöllisiä raskaita kuljetuksia, kantavuus tulisi olla sellainen, että 60 tonnin ajoneuvoyhdistelmät voivat niillä turvallisesti liikennöidä, 3) henkilökuljetuksille sellaisen matkanopeuden, joka varmistaa aikataulujen pitävyyden.

Pintakelirikko

Tien pintaosan pehmeneminen liikennöintiä häiritsevällä tavalla joko keväällä roudan sulamisen alkuvaiheessa, jolloin jäässä oleva tien runko estää sulamisvesien poistumisen, tai sateisen jakson jälkeen kesällä ja syksyllä sellaisilla teillä, joiden kulutuskerrosmateriaali on kosteustilaherkkää tai joiden pintakuivatus ei ole kunnossa.

Keväällä 2005 on tehty Vaasan tiepiirissä kokeiluna ensimmäiset pintakelirikkoinventoinnit. Niissä on pinnan pehmeneminen jaettu 4 luokkaan, joista luokat 1 ja 2 edustavat yli 3 cm:n syvyydelle pehmenneitä, ajoa huomattavasti haittaavia osuuksia. Tässä työssä tavoiteasettelussa tarkoitetaan juuri luokkia 1 ja 2.

Pisteytys

Eri muuttujille annettava pisteluku tietyn ominaisuuden suhteen; tässä työssä tarkoittaa paikkatietoaineistoista saataville asutusta, maankäyttöä, kuljetusreittejä koskeville tiedoille annettavia pisteitä.

Rakenteellinen kunto

Soratien rakenteellista kuntoa mitataan yleensä alueurakan vaihtumiskohdassa. Siihen kuuluvat mm. rummut, kuivatus, kulutuskerroksen kunto, reunasortumat, maakivet ja tien leveys.

Runkokelirikko

Tien kulkukelpoisuuden heikkeneminen tierungon sulamisvaiheessa, kun ylimääräinen vesi ei pääse tarpeeksi nopeasti poistumaan tierakenteesta. Runkokelirikko ilmenee joko kauttaaltaan tapahtuvana tien pehmenemisenä, silmäkkeinä tai ääritapauksissa sortumina.

Sorateiden kesän palvelutaso

Tämä tunnusluku kuvaa sorateiden kesäajan kuntoa. Se koostuu tasaisuudesta (65%), tien pinnan kiinteydestä (25%) ja pölyävyydestä (10%). Palvelutasoa mitataan otosperiaatteella ja sitä seurataan tiepiirin ja kuukauden tarkkuudella.

1 JOHDANTO

Vähäliikenteisen tieverkon palvelutaso on keskeinen asia määritettäessä tienpidon vaikutuksia alueelliseen ja sosiaaliseen tasa-arvoon. Toimivat tieyhteydet ovat harvaanasuttujen alueiden kehityksen ja elinkelpoisuuden säilymisen perusedellytys, korvaavia tieyhteyksiä ei yleensä ole. Tietty perustaso pitää taata kaikille ihmisryhmille kaikenlaisilla alueilla.

Kasvukeskusten ja kaupunkiseutujen ulkopuolella ihmisten jokapäiväinen liikkuminen ja elinkeinoelämän kuljetukset tukeutuvat erittäin voimakkaasti alempiasteiseen tieverkkoon. Erityisesti sorateiden kunnon tasolla on vaikutusta puutavarakuljetusten sekä maatalouden ja muiden elinkeinoelämän kuljetusten turvaamiseen, palvelujen saavutettavuuteen, muiden säännöllisen liikkumisen tarpeiden turvaamiseen, asutuksen säilymiseen ja uuden asutuksen kehittymiseen, nykyisten työpaikkojen säilymiseen ja uusien syntymiseen.

Vaikka vähäliikenteisen verkon merkitystä tuodaan toistuvasti esille, ei sille kohdentuvan rahoituksen tasoon ole tullut eikä ole odotettavissa merkittävää nousua. Tämä merkitsee tienpidolle suuria haasteita, jotta osataan määrittää oikea tavoitetaso, eri tiejaksojen keskinäinen priorisointi sekä oikeat toimenpiteet eri lähtötilanteissa.

Tässä työssä on selvitetty Oulun, Lapin ja Vaasan tiepiirien (VOL) soratieverkon nykyistä palvelutasoa, palvelutason vaikuttavia asioita ja tavoitteita sekä keinoja tavoitteiden saavuttamiseen. Selvityksen alueen tiepiirit kattavat pinta-alaltaan suuren osan maastamme ja kyseisten piirien soratiestön osuus koko maan soratieverkosta on 38 %.

Vaikka tarkastelu koskee kolmea tiepiiriä, on tarkoituksena samalla luoda pohjaa kaikkien tiepiirien sorateiden ylläpidon toimintalinjojen määrittämiselle.

2 TYÖN TAVOITTEET

2.1 Työryhmän asettamat tavoitteet

Työn aluksi kirjattiin piireittäin tärkeimmät tavoitteet työlle. Tavoitteet on seuraavassa ryhmitelty eri aihealueisiin ja yhteisesti tärkeimmiksi koetut tavoitteet on merkitty lihavoinnilla.

Luokitteluun ja tavoitteiden asetteluun liittyvät

- **merkitsevyyssuokituksen määrittäminen**
- piirien pelisääntöjen yhtenäistäminen, otetaan mallia kunkin piirin hyvistä toimintatavoista ja karsitaan huonoja
- perusteet toimintalinjatyölle
- kipurajan määrittäminen peruspalvelutason kautta
- eväät palvelutasotavoitteen kuvaamiseen toimintavastuu-urakoissa (toimivuusvaatimukset)
- **priorisointiperusteet**
- oleellista tienpidon näkökulmien huomiointi työssä, tavoitealueita ei aseteta keskenään tärkeysjärjestykseen
- eväät sidosryhmäviestintään: tasapuolisuus mukaan perusteluun

Kuntotilaan liittyvät

- **nykytilan kartoitus:** minkä tyyppisiä puutteita => minkälaisia toimenpide- ja rahoitustarpeita
- pintakelirikon huomioon ottaminen
- **hoidon tavoitetason** määrittäminen

Toimenpiteisiin liittyvät

- **toimenpidevalikoiman laajentaminen, korjausmenetelmien kehittäminen:** runkokelirikot, erikseen esim. reunasortumat
- eri toimenpiteiden rajoitusten/esteiden kuvaaminen
- mittaustiedon tehokkaampi hyödyntäminen
- mahdollisuuksien mukaan kestoikämalleja
- korjausten kustannukset
- materiaalikysymykset tärkeitä (vrt. pintakelirikko)

2.2 Muut tavoitteet, taustatietoja

Tavoiteasettelua varten käytiin läpi mm. LVM:n vähäliikenteiselle tieverkolle asettamat tavoitteet, Tiehallinnon valtakunnalliset linjaukset, elinkeinoelämän tarpeet, maakuntakaavojen ja muiden alueellista kehitystä koskevien suunnitelmien sisältö jne. Mistään edellä mainituista lähteistä ei löydy yksilöityjä tavoitteita vähäliikenteisen tieverkon luokitteluun tai hoidon tavoitteisiin, vaan niissä todetaan yleisellä tasolla, että alemman verkon kunnossa pysyminen pitää varmistaa.

Tiehallinnon käynnissä olevan eTLOS-projektin (liikennejärjestelmäsuunnittelun ja tienpidon suunnittelun edellyttämien tietopalvelujen kehittäminen) tähän mennessä tehtyjä määrityksiä sovellettiin soratieverkon osalle mm. perusteena lähtötietojen valinnassa (taulukko 1).

Taulukko 1. Elinkeinoelämän näkökulman segmentointipisteet ¹⁾

Toimialaryhmä	kuljetustarpeet	merkitys alueellisessa tasapainossa
tukku- ja vähittäiskauppa	1	2
metsäteollisuus	1	1
rakentaminen	1	2
elintarviketeollisuus	1	2
maatalous	3 ?)	1
matkailu	3	1

¹⁾ Ote, johon on valittu ne toimialaryhmät, joiden kuljetustarpeet tai merkitys alueellisessa tasapainossa on luokiteltu erittäin tärkeiksi (luokka 1).

Peruspalvelutasoa on käsitelty mm. LVM:n raportissa (Parantainen, Perälä et.al.) ²⁾, jossa todetaan:

"Peruspalvelutasoa määritettäessä tarkastelukohteena ovat ne liikenneväylien palvelutasoa kuvaavat tekijät, jotka ovat alueellisen kehityksen sekä päivittäisen liikkumisen kannalta tärkeitä (kriittisiä) eri aluetasoilla."

Alempiasteisen tieverkon peruspalvelutason kuvaus:

liikennöitävyys tulisi olla tasolla, joka mahdollistaa

- autoliikenteen kohtuullisen ajonopeuden (esim. 50-80 km/h)
- säännöllisen, päivittäisen henkilö-, tavara-, ja huoltokuljetusten kulkukelpoisuuden kaikissa olosuhteissa yksityistiet mukaan lukien ympäri vuoden vaikeissakin sääolosuhteissa. Teillä, joilla on säännöllisiä raskaita kuljetuksia, kantavuus tulisi olla sellainen, että 60 tonnin ajoneuvoyhdistelmät voivat niillä turvallisesti liikennöidä
- henkilökuljetuksille sellaisen matkanopeuden, joka varmistaa aikataulujen pitävyyden."

Taulukossa 2 on yksilöity erilaisia väylän käyttäjän tiestölle kohdentamia tarpeita. Tarpeisiin on "vastattu" erilaisilla soratien palvelutason vaikuttavilla tekijöillä, joihin palataan soratieverkon nykytilan kuvauksessa.

Taulukko 2. Väylän käyttäjän tarpeet suhteutettuna soratien palvelutasoon vaikuttaviin tekijöihin.

VÄYLÄN KÄYTTÄJÄN TARPEET ¹⁾	SORATIEN PALVELUTASOTEKIJÄ
<i>Turvallisuus ja terveys</i>	(millaiseksi ajaminen koetaan) esim. irtosora, pölyisyys, reiät, ylisuuret sivukaltevuudet, jyrkät luiskat
<i>Saavutettavuus</i>	eniten vaikutuksia kelirikolla, painorajoituksilla
<i>Sujuvuus</i>	pintakunto, geometria, liittymät, kelirikko, leveys
<i>Kustannustehokkuus</i>	pintakunto (pehmeys), heitot
<i>Täsmällisyys</i>	kelirikko, painorajoitukset
<i>Matkustusmukavuus</i>	pintakunto (pinnan tasaisuus), routaheitot
<i>Taloudellisuus</i>	painorajoitus, pintakelirikko
<i>Ympäristötekijät</i>	pinnan pölyisyys, kuraisuus, pölynsidonta pohjavesialueilla

Minimipalvelutason mukaisesti tieverkko on pidettävä sellaisessa kunnossa, että hälytysajoneuvot voivat käyttää tietä ympäri vuoden. Sorateilla minimitaso soveltaminen koskee lähinnä niitä teitä, joissa KVL < 50, VOL-piireistä enemmän Lapin ja Oulun piirejä. Näiden teiden kesän ylläpidon tinkiminen ei kuitenkaan tuottane säästöjä, sillä niihin ei tälläkään hetkellä panosteta juuri mitään ja liikennettä estävää pahimman luokan kelirikkoa ei käytännössä ole lainkaan. Säästöt on helpompi hakea talvihoidosta.

3 SORATIEVERKON NYKYTILAN KUVAUS

VOL-piirien soratieverkon pituus on 10 401 km, josta Oulun tiepiirin alueella on 4 534 km, Lapin tiepiirissä 3 034 km ja Vaasan tiepiirissä 2 833 km. Yhteismäärä vastaa 38 % koko maan yleisen tiestön soratieverkosta.

Piirien kesken ja yksittäisen piirin eri alueiden välillä on suuria eroavuuksia mm. asutustiheyden, maankäytön, pohjamaaolosuhteiden ja ilmaston suhteen. Nämä tekijät selittävät osaltaan eroavuuksia erityisesti soratiestön kunnossa sekä myös tienkäyttäjien palvelutasolle asettamissa vaatimuksissa ja tavoitteissa.

3.1 Alueelliset ominaispiirteet

3.1.1 Maankäyttö

Vaasan tiepiirissä asutus on perinteisesti keskittynyt nauhamaisesti jokien varsille. Suurimmat asutuskeskittymät ovat Vaasa, Seinäjoki ja Kokkola. Vaasan tiepiirin alueella on runsaasti alkutuotantoa, koska turvesoita ja viljelyskäytössä olevia peltoja on paljon.

Oulun tiepiirissä Oulun kaupunkiseutu muodostaa Suomen mittakaavassa merkittävän valtakunnallisen asutuskeskittymän. Myös monet teollisuuden toiminnot ovat keskittyneet Ouluun ja sen läheisyyteen. Kajaani ja Kuusamo muodostavat selvästi pienemmät keskittymät. Matkailutoiminnot ovat keskittyneet Kuusamon ja Sotkamon seuduille.

Lapin tiepiirille on ominaista harva asutus ja kulttuurimaantieteellinen erilaisuus. Suurimmat aluekeskukset ovat Rovaniemi, Kemi, Tornio ja Kemijärvi. Lapin tiepiirin alueella on laajoja Natura-ohjelmaan kuuluvia alueita sekä kansallispuistoja. Matkailukäyttöön varattuja alueita on runsaasti, mm. Levi, Pyhä, Ylläs, Saariselkä ja matkailu onkin merkittävä elinkeino Lapin alueelle.

3.1.2 Kuljetukset

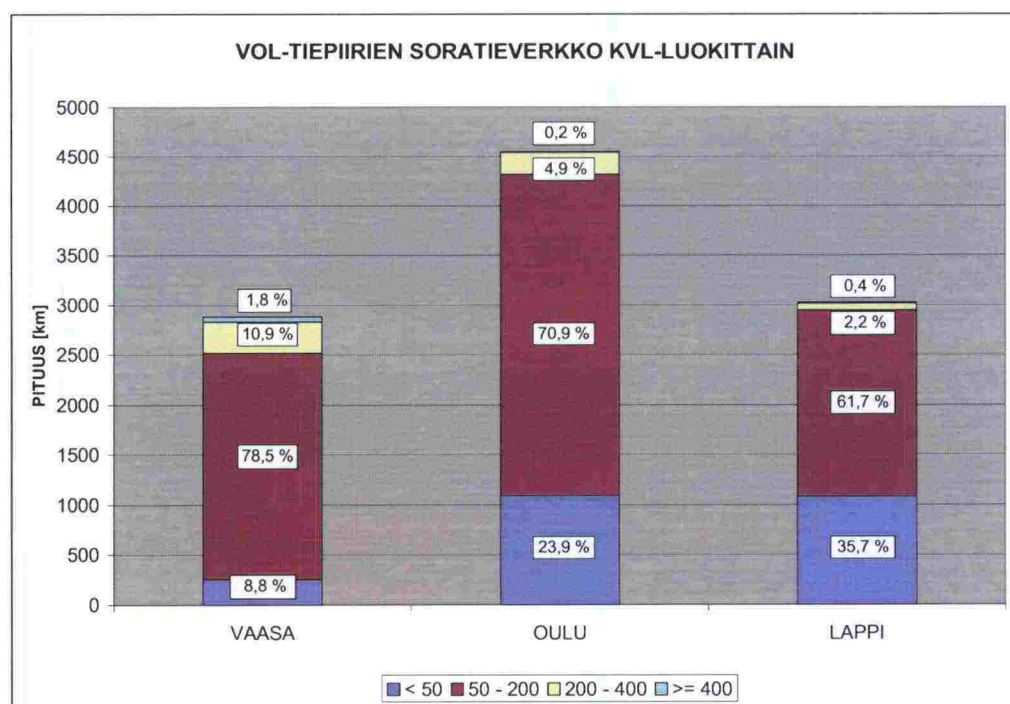
Vaasan tiepiirin kuljetusten kokonaistavaramäärästä 17 % oli raakapuuta ja 14 % elintarviketeollisuuden tuotteita. Kuljetussuoritteesta 20 % oli elintarvikukuljetuksia, 14 % metsäteollisuuden tuotekuljetuksia ja 12 % raakapuukuljetuksia.

Oulun ja Lapin tiepiirien yhteisestä kokonaistavaramäärästä raakapuun osuus oli 23 %, poltto- ja voiteluaineiden 13 % ja elintarviketeollisuuden tuotteiden 12 %. Kuljetussuoritteesta raakapuukuljetusten osuus oli 23 %, elintarviketeollisuuden tuotteiden 15 % ja metsäteollisuuden tuotteiden 13 %.

¹⁾Alempiasteisen tieverkon strategiat - Tienpidon kohdentamisen vaikutukset kuljetuksiin, Joutsensaari 1995

3.1.3 Soratieverkko

Soratieverkon pituudet ja liikennemääräjakaumat on esitetty kuvassa 1, soratieverkon sijainti tieverkon osana on esitetty liitteen 1 kartassa. Soratieverkko on selkeästi pisin Oulun piirissä ja liikennemäärät ovat suurimmat Vaasan piirissä. Keskimääräiset liikennemäärät ja sorateiden osuus koko tieverkon pituudesta on esitetty taulukossa 3. Soratiet muodostavat noin kolmasosan kunkin piirin tieverkosta ja keskimääräinen KVL koko VOL-alueella on noin 100.



Kuva 1. Soratieverkon pituus ja KVL-jakauma piireittäin 1.1.2005

Taulukko 3. Sorateiden tietoja 1.1.2005

	Vaasa	Oulu	Lappi
Soratieverkon pituus	2833	4534	3034
Sorateiden osuus tieverkon pituudesta (%)	33	35	33
Keskimääräinen KVL	127	91	78
Soratieverkon pituuden muutos 2000-05 (km)	-122	-15	+64

Soratieverkko on lyhentynyt Vaasan piirissä runsaat 120 kilometriä vuodesta 2000 ja Oulu piirissä noin 15 kilometriä. Samaan aikaan soratieverkko on pidentynyt Lapin piirissä yli 60 km. Oulun tiepiirissä soratieverkon lyhentymisen syynä on ollut hallinnollisen luokan muutokset ja vähäisessä määrin päällystäminen. Vaasan piirissä vilkasliikenteistä soratieverkkoa on päällystetty mm. perusparantamisen yhteydessä. Lapin piirissä soratieverkon kasvu on tullut heikkokuntoisten päällysteiden purkamisesta ja yksityisteiden muutoksesta yleisiksi teiksi.

4 KUNTOTILAN ANALYSOINTI

4.1 Lähtötiedot

4.1.1 Yleistä

Sorateiden ylläpidon ohjaukseen liittyy kiinteästi tarvittavien lähtötietojen hankinnan suunnittelu ja toteuttaminen. Tiepiirit vastaavat tietojen hankinnasta valtakunnallisesti sovittujen periaatteiden mukaisesti. Tiedon hankinta tehdään v. 2005 lähtien kilpailutuksen kautta ja tiedon tuottajat vastaavat tiedon laadusta sovittujen laatumäärittelyjen mukaisesti. VOL-piirit kilpailuttivat mittauksia, mm. sorateiden rakenteellisen kunnon inventoinnin jo vuonna 2004. Vuonna 2005 kaikki soratiemittaukset kilpailutettiin yhdessä. Runkokelirikkoinventoinnit tilattiin piirikohtaisina ja rakenteellisen kunnon inventointi yhtenä urakkana.

Soratieverkon ylläpidon hallinnassa hyödynnetään seuraavia lähtötietoryhmiä: rekisteritiedot eli sorateiden määrä-, kunto- ja liikennetiedot, paikkatiedot, asiakastytyväisyystiedot ja tienpidon tavoitteet. Tässä luvussa käydään läpi lyhyesti rekisteri- ja asiakastytyväisyystiedot, arvioidaan tietojen käyttökelpoisuutta, laatua ja vertailtavuutta sekä esitetään kehittämissuosituksia. Lisäksi esitetään näiden lähtötietojen valossa soratieverkon kunnon kehitys viisivuotiskaudella 2000 - 2004 (tästä osa tarkemmin liitemateriaalina).

4.1.2 Rekisteritiedot

Sorateiden määrä-, historia- ja liikennetiedot saadaan tierekisteristä. Määrätiedot ovat hyvin hallinnassa. Historiatiedoissa on selkeitä puutteita, sillä sorateiden rakentamishistoriaa (rakennettu/rakentamaton) ei ole kirjattu. Sorateiden liikennemäärätiedot ovat karkealla tasolla johtuen suurista vaihteluista eri ajanjaksoina, taantuvista ja kasvavista alueista ja kohtuullisen harvasta liikennelaskentavälistä (8 vuotta).

VOL-piirit keräävät soratieverkolta seuraavia kuntotietoja:

- keväällä esiintyvä runkokelirikko
- kesän palvelutaso
- rakenteellinen kunto
- pintakelirikko (Vaasan piiri kokeilee v. 2005)

Kelirikkoinventointitiedoista määritetään lisäksi laskennallisesti uuden painorajituspolitiikan lähtötietona käytettävä kelirikkoalttius.

Sorateiden rakenteellista kuntoa tarkimmin kuvaava ja kattavimmin määritetty tieto saadaan **runkokelirikkoinventoinneista**. Tietoja on kerättyinä vuosilta 1996-2004. Kelirikkotiedot ovat yhteismitallisia vasta vuodesta 1998 läh-

tien, joten vuosien 1996 ja 1997 tiedot jätettiin tarkasteluista pois. Vuosien 1998 ja 1999 tietoja käytettiin viitteellisinä, yhteenvedot ja karttatarkastelut on tehty vuosien 2000-2004 aineistosta eli viimeisen 5 vuoden aineistosta vastaavasti kuin toiminnan suunnittelussakin. Runkokelirikon, tieosien pituuden ja KVL:n perusteella lasketaan piirien tulostavoitteissa käytetty **haittaindeksi**, jossa painotetaan runkokelirikkokohtia 65 % ja tieosan kokonaispituutta 35 %.

Lisäksi käytössä oli vaihtelevasti inventoituina (kattavimmin Oulun piirissä) sorateiden **rakenteellista kuntoa** kuvaavia muuttujia. Inventoidut muuttujat on esitetty seuraavassa syy- ja seuraussuhdearvioineen:

- **Poikkileikkausmuotopuute**

Voidaan tulkita kantavuuspuutetta kuvaavaksi. Voi riippua pelkästään puutteista työmenetelmissä. Aiheuttaa puutteellisen pintakuivatuksen seurauksena reikiintymistä sekä edesauttaa pintakelirikon syntymistä ja runkokelirikon etenemistä.

- **Reunavalli**

On usein seurausta puutteellisesta viimeistelystä hoitotyössä. Reunapalteen jäämiseen vaikuttaa työkoneiden kannalta liian leveä poikkileikkaus, lähtökohtaan nähden väärä työmenetelmä (alusterän käyttö), mahdollisesti heikko kantavuus. Reunavallin jäämisestä on samat seuraukset kuin poikkileikkausmuotopuutteesta.

- **Ojituspuute**

Voi olla seurausta pohjamaaolosuhteisiin nähden liian harvasta ojituskierrosta. Liettyvimpiä maalajeja ovat siltit ja silttimoreenit, herkästi häiriintyviä myös tasarakeiset hiekat. Tierakenteen heikko kantavuus ja kelirikkovauriot saavat aikaan sen, että ojat eivät pysy kauaa toimenpiteen jälkeen auki vaan ne täytyvät kuormituksen aiheuttaessa pohjamaan syrjäytymistä ojaan. Ojituspuute = puuttuva oja on usein seurausta tien historiasta: tielle ei ole tehty rajaamistoimitusta eikä ojitusta voida hoitaa ilman lisäalueen hankintaa tai tontin istutukset on tuotu kiinni tien reunaan saakka.

- **Rumpu puuttuu, laskuoja puuttuu**

Rakenteen kunnosta riippuen voi aiheuttaa kantavuuspuutetta ja runkokelirikkovaurioita.

- **Maakivi**

Aiheuttaa epätasaisuutta ja vaikeuttaa hoitoa. Kivisellä routivalla pohjamaalla nousee aina uusia kiviä pintaan, koska kerrokset ovat ohuita ja routa tunkeutuu syvälle pohjamaahan. Yleensä poistetaan vain näkyviin tulleet, ongelman poistaminen vaatisi routasyvyyteen asti tehtävän homogenisoinnin.

- **Reunasortuma**

Voi syntyä (kelirikkokorjauksen jälkeenkin), jos reunaosilla on heikko kantavuus eikä niitä erikseen vahvisteta korjausten yhteydessä. Voi olla myös seurausta veden voimakkaasta virtauksesta

Rakenteellisen kunnan tietoja kerätään yleensä hoitourakan vaihtumiskohdan yhteydessä, jolloin saadaan tarkka kuva rajatulta alueelta. Tämänlaisen tiedon yleistettävyyttä kuvaamaan koko piirin tieverkkoa tietynä ajankohtana ei ole mahdollista. Tietoja kerätään VOL-piireissä vaihtelevasti, joten niiden vertailtavuus piirien välillä on epävarmaa.

Kesän palvelutasotiedot on vuodesta 2001 lähtien arvioitu otosluonteisesti asteikolla 1-5 (1=huono, 5=hyvä). VOL-piirien tavat valikoida tiet otokseen ovat erilaiset. Keskushallinnon minimivaatimus on tehdä tätä arviointia vähintään joka toinen viikko sulan maan kauden aikana (viikot 19-48), mutta ainakin Oulun piirissä inventointia tehdään joka viikko kyseisellä ajanjaksolla. Vertailu piirien välillä on mahdollista vain vuosi tasolla.

Toimenpiteiden suunnittelun yhteydessä on satunnaisesti tehty tutkimuksina maatutkaluotauksia ja pudotuspainolaitemittauksia. Tietojen tarkempaa hyödyntämistä on kuvattu mm. raportissa "Vaasan sorateiden korjaussuunnittelun kehittäminen", lisätietoa saadaan S14 kelirikkokorjaus-projektin myötä.

Kelirikkoalttiustietoa käytetään lähtötietona keväällä painorajoitusten asettamiseen.

4.1.3 Kyselyt

Sorateiden **pintakelirikkoa** esiintyy vaihtelevasti eri tiepiireissä, usein hyvin lyhyenä ajanjaksona alkukeväästä, sateisina vuosina myös kesällä ja syksyllä. Tietoja ei ole inventoitu eikä inventointiin ole ollut soveltuvaa ohjeistustakaan. Vuonna 2005 Vaasan piiri kokeilee pintakelirikon inventointia ja kokemuksia tästä työstä on saatavissa kesän 2005 jälkeen. Inventointia varten on tehty alustava luokittelu, jonka mukaisesti luokat 1 ja 2 ovat pahimmin pehmeneviä, toimenpiteitä edellyttäviä osuuksia.

Tämän työn aikana tehtiin tiemestareille sähköpostitse kysely pintakelirikon esiintymisestä. Tarkoituksena oli hahmottaa ongelmakentän laajuutta, koska pintakelirikon todettiin työn kuluessa olevan tarkastelua vaativa osa-alue eikä sitä kuitenkaan nykyisin inventoida. Kyselyyn ei liittynyt maastokäyntiä ja siitä saadut tiedot ovat täysin subjektiiviseen arviointiin perustuvia.

Käytössä olivat myös tulokset TTY:n vuonna 1997 tekemästä tiemestari-kyselystä, jossa kartoitettiin sorateiden hoitoa lähinnä pintakuntoon liittyvien kysymysten osalta. Selvityksen oleellisimmista tuloksista on lyhyt yhteenveto liitteessä 21.

4.1.4 Asiakastyytyväisyys

Vuosittaisten asiakastyytyväisyyskyselyjen ja muiden asiakaspalauttejärjestelmien (Aspal ja Liito) perusteella saadaan arvioita tien käyttäjien kokemasta sorateiden kunnosta. Kyselyjä on tehty vuodesta 2001 lähtien ja niistä saadaan yksittäisen tiepiirin vuotuisten vaihteluiden lisäksi vertailutietoa eri tiepiirien välillä sekä suhteutettuna koko maahan.

Pääosa asiakaspalautteesta koskee talvihoitoa. Esimerkiksi vuonna 2004 Aspal-järjestelmään tuli suoraan sorateita koskevia palautteita noin 5 tiepiiriä kohden. Liito-järjestelmään palautteita keräytyy vuosittain joitakin satoja. Nämä palautteet ovat valtaosin toimenpidepyyntöjä urakoitsijoille koskien suurimmassa osassa tapauksista sorateiden epätasaisuutta, reikiä ja kuoppia.

Asiakastyytyväisyyden kannalta avaintekijäksi on asiakaspalautteen perusteella havaittu epätasaisuus, eli sorateiden hoidossa ja ylläpidossa tulisi keskittyä poistamaan reikiä, heittoja, painumia, aaltoilua, yms. ongelmia.

4.2 Lähtötietojen luotettavuus ja piirien vertailtavuus

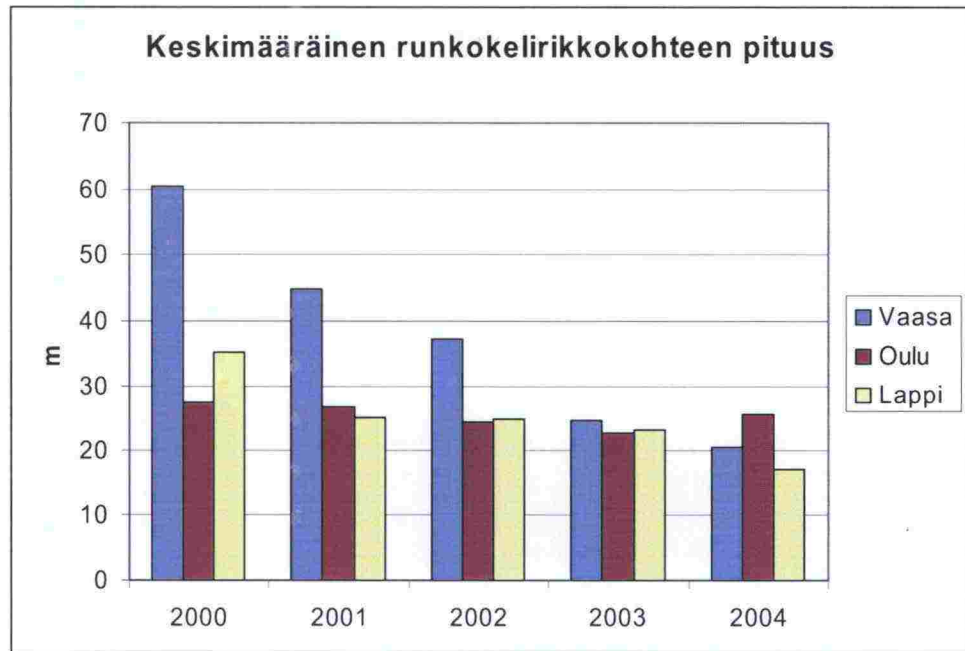
Sorateiden tierekisteritiedot ovat käyttökelpoisia lukuun ottamatta teiden rakentamishistoriaa sekä leveystietoa. Myös liikennemäärätiedot ovat epätarkkoja alemmalla tieverkolla kaikissa tiepiireissä. Toisaalta pieni epätarkkuus sorateiden liikennemäärissä ei haittaa analyysien tekoa, mutta niiden taakse saattaa piiloutua soratiestön käytössä tapahtuvia muutoksia.

Kaikki tärkeimmät sorateiden kuntoon liittyvät tiedot inventoidaan visuaalisilla menettelyillä, sillä niihin sopivia mittauslaitteita ei ole saatavilla. Visuaalisiin menetelmiin liittyy yleensä korkea subjektiivisuus eli tiedot riippuvat inventoinnin suorittavasta henkilöstä.

Kuntotiedot kerätään kaikissa VOL-piireissä pääasiallisesti keskushallinnon ylläpitämien ohjeiden perusteella. Tiepiiristä riippuen keruussa on kuitenkin huomattaviakin eroja, jotka näkyvät väistämättä tuloksissa. Suurimmat erot syntyvät siitä, kuinka paikalliset asiantuntijat (mittausten tilaaja ja tuottaja) tulkitsevat annettuja ohjeistuksia. Lisäksi eroa tulee siitä, että piireillä on eri mittauskonsultteja ja eroa on samankin mittauskonsultin eri henkilöiden välillä. Säännöllisesti pidetyt vuosittaiset mittaajien kalibrointi- ja koulutuspäivät ovat parantaneet tietojen yhteismitallisuutta viime vuosina.

Rakenteellisen kunnan tiedonkeruu ja päivittäminen vaihtelevat eri piireissä paljon. Toiset kirjaavat puutteet tarkasti eriteltyinä lyhyinä kohteina, toiset taas lähes tieosan tarkkuudella. Esimerkiksi Oulun piirillä on tällä hetkellä kaksi kertaa enemmän rumpupuutteita kuin Lapin ja Vaasan piireillä, mikä ei todennäköisesti kuvaa olemassa olevaa tilannetta vaan eroa inventointitavassa. Myös mittauskierto vaihtelee, sillä alueurakoiden päättymisajat ovat erilaiset.

Runkokelirikon inventoinnissa erot piirien välillä ovat nykyisin jo kohtuullisen pieniä. Havaittujen kelirikkokohtien keskimääräisissä pituuksissa on havaittavissa suurempia eroja, kuin piirien tiestön kunnan erilaisuuden perusteella olisi oletettavissa. Kuvassa 2 on esitetty keskimääräinen inventoidun runkokelirikon pituus vuosina 2000-2004. Keskimääräiset pituudet ovat pienentyneet voimakkaasti Lapissa ja Vaasassa, mutta pysyneet ennallaan Oulun piirissä. Kyseinen muutos ja piirien tulosten lähentyminen toisiinsa nähdä voidaan selittää kelirikon vähentymisen ohella myös inventoijien koulutuksella, jossa on viime vuosina painotettu runkokelirikon aikaisempaa tarkempaa inventointia eli yksittäisten kohtien erottamista toisistaan (Oulun piirin käyttämillä inventoijilla tämä käytäntö on ollut jo aiemmin).



Kuva 2. Inventoidun runkokelirikkokohteen keskimääräinen pituus piireittäin vuosina 2000-2004. Määrissä ei ole mukana vuodesta 2004 alkaen inventoitava lievä, ei-toimenpidettä-tarvitseva keli-rikko.

Sulan maan aikana tehtävän **palvelutasomittauksen** mittausotoksen valintaperiaatteet ovat VOL-piireissä täysin erilaiset, joskin valtakunnallisten ohjeiden raameissa. Ainakin Oulun piirissä mittaajalla on kohtuuttoman paljon valtaa kohteiden mittauksen ajoituksen valinnassa, mikä saattaa vaikuttaa tuloksiin. Sinällään kahden viikon välein tehtävä otosluonteinen mittaus mahdollistaa koko vuoden tasolle yhdistettyjen tietojen trendin seurannan. Tätä tarkempaan tilastointiin tulokset eivät ole yleistettävissä.

Sorateiden kuntotietojen keruu on räätälöity tienpidon ohjauksen ja suunnittelun tarpeisiin. Hankintastrategian mukaisia ajatuksia toimivuusvaatimuksista ei ole huomioitu tiedonkeruussa. Tästä syystä yllä esitettyjä muuttujia ei voida suoraan käyttää toimivuusvaatimuksina, esimerkiksi puutteellisen kattavuuden tai tiedon keruun epätarkkuuden ja huonon toistettavuuden vuoksi. Toimivuusvaatimuksia tutkitaan strategisen projektin S14 osana (työ valmistuu kesällä 2005).

Tehtyjen toimenpiteiden toteutumien kirjaus on nykyisellään puutteellista koko Tiehallinnossa ja vaihtelevaa myös VOL -piireissä. Järjestelmällisimmin kirjataan kelirikkokorjaukset, joskin niissäkin korjauksen oletetaan parantavan koko tieosan, vaikka korjausta ei tehtäisikään koko osuudelle. Muista rakenteellisen kunnan parantamistoimista kirjataan niukasti tietoja, paitsi Lapin piirissä, jossa sorastukset, ojitukset ja rumpujen korjaukset kirjataan toimistotyönä niille alueille, joissa inventointia ei tehdä ko. vuonna.

Työn aikana todettiin, että sorateiden **leveystieto** on tierekisterissä epäluotettava. Kuitenkin leveys pitää tietää urakoita suunniteltaessa, sillä se vaikuttaa mm. sorastusmääriin sekä asetettavien leveystavoitteiden realistisuuteen. Leveysmittauksia voitaisiin jatkossa ohjelmoida tehtäväksi urakoiden suunnitteluvaihetta palveleviksi.

Lähtötietojen luotettavuus

- Liikennemäärätiedot eivät ole tarkkoja, sillä laskentakierro on pitkä ja maankäyttö muuttuu jatkuvasti
- Sorateiden historiatietoja ei ole käytettävissä
- Runkokelirikoinventoinnin tiedot ovat kohtuullisen hyvin yhteismitallisia
- Rakenteellisen kunnan tietojen kattavuus vaihtelee
- Pintakelirikon esiintymisestä ja routaheitoista ei ole vielä inventoitua tietoa
- Palvelutasomittauksen tiedot kuvaavat trendejä koko piirin tai valtakunnan tasolla, niitä ei ole tarkoituksenmukaista käyttää tarkempaan analysointiin.
- Toteutumien kirjaus on puutteellista ja se vaikeuttaa kuntotilan muutosten analysointia.

4.3 Lähtötietojen kehittämissuositukset

Tämän tarkastelun perusteella akuutein kehittämistarve on nykyisen tiedonkeruun yhdenmukaistaminen sekä toimenpiteiden toteutumatietojen tarkka kirjaaminen. Yleisesti ottaen tiedonkeruussa ei ole suuria puutteita, mutta muutamat yksittäiset erot toimintatavoissa johtavat siihen, ettei tietoja voi vertailla tiepiirien välillä.

Seuraavat kehittämissuositukset suositellaan toteutettavaksi mahdollisimman pian:

1. Tiedonkeruun yhteisten pelisääntöjen sopiminen VOL-piireissä valtakunnallisten ohjeiden pohjalta ja pelisääntöjen kirjaaminen mittausarjouspyyntöihin¹
2. VOL-tiepiirien asiantuntijoiden näkemykset tiedonkeruun periaatteista yhtenäistettävä
3. Yhtenäiset valintakriteerit mittauskonsulttien valinnalle ja mittauksen laadunseurantamenettelyt
4. Sorateiden rakentamishistorian selvittäminen (rakennettu – rakentamaton) ja tallennus tierekisteriin
5. Toimenpidekirjausten kehittäminen
6. Pintakelirikotietojen kerääminen, jos pintakelirikko on tiepiirissä vakava ongelma²
7. Erilaisten tutkimusten ja mittauksen hyödyntämisen kehittäminen toimenpidetarpeita määritettäessä: esimerkiksi jatkuva taipumamittaus, maatulkuutus, still-valokuvat, leveysmittaukset

¹ Tätä edesauttaa Tiehallinnon päätös tuottaa yhtenäiset tarjouspyyntöloMAKEET, joiden perusteella inventoinnit tilataan joko tiepiireittäin tai yhteistyöalueittain.

² Pintakelirikkoinventoinnit on aloitettu Vaasan tiepiirissä keVÄÄLLÄ 2005, inventointia varten on luotu alustava luokittelu.

Vuonna 2005 VOL-tiepiirit ovat tilaamassa sorateiden inventoinnit yhteistyönä, joten yllä olevat ongelmat ovat entisestään vähenemässä.

4.4 Soratiestön kuntotila 2000-luvulla VOL-piireissä

Kuntotila esitetään tässä runkokelirikon ja kesän palvelutason perusteella vuosina 2000-2004. Pintakelirikosta raportoidaan vuoden 2004 tiemestari-kyselyn perusteella saatu kokonaismäärä. Rakenteellisten kuntopuutteiden inventointi on kohdan 4.2 mukaisesti piireissä niin vaihtelevaa, että tietojen vertailu ei ole järkevää ja jätetään siis esittämättä tässä yhteydessä.

Vuosittain havaitun runkokelirikon määrä on esitetty kuvassa 3. VOL-piireissä on merkittävät erot niin vuosien kuin tiepiirienkin välillä. Vaasassa kelirikkoa on vuosittain havaittu noin 3,5 prosentilla soratiestöstä, kun taas Oulussa ja Lapissa noin yhdellä prosentilla. Eri vuosien väliset erot ovat erityisen suuria Vaasan piirissä. Oulun ja Lapin piireissä vaihtelu on pienempää, joskin runkokelirikon määräkin on huomattavasti pienempi.

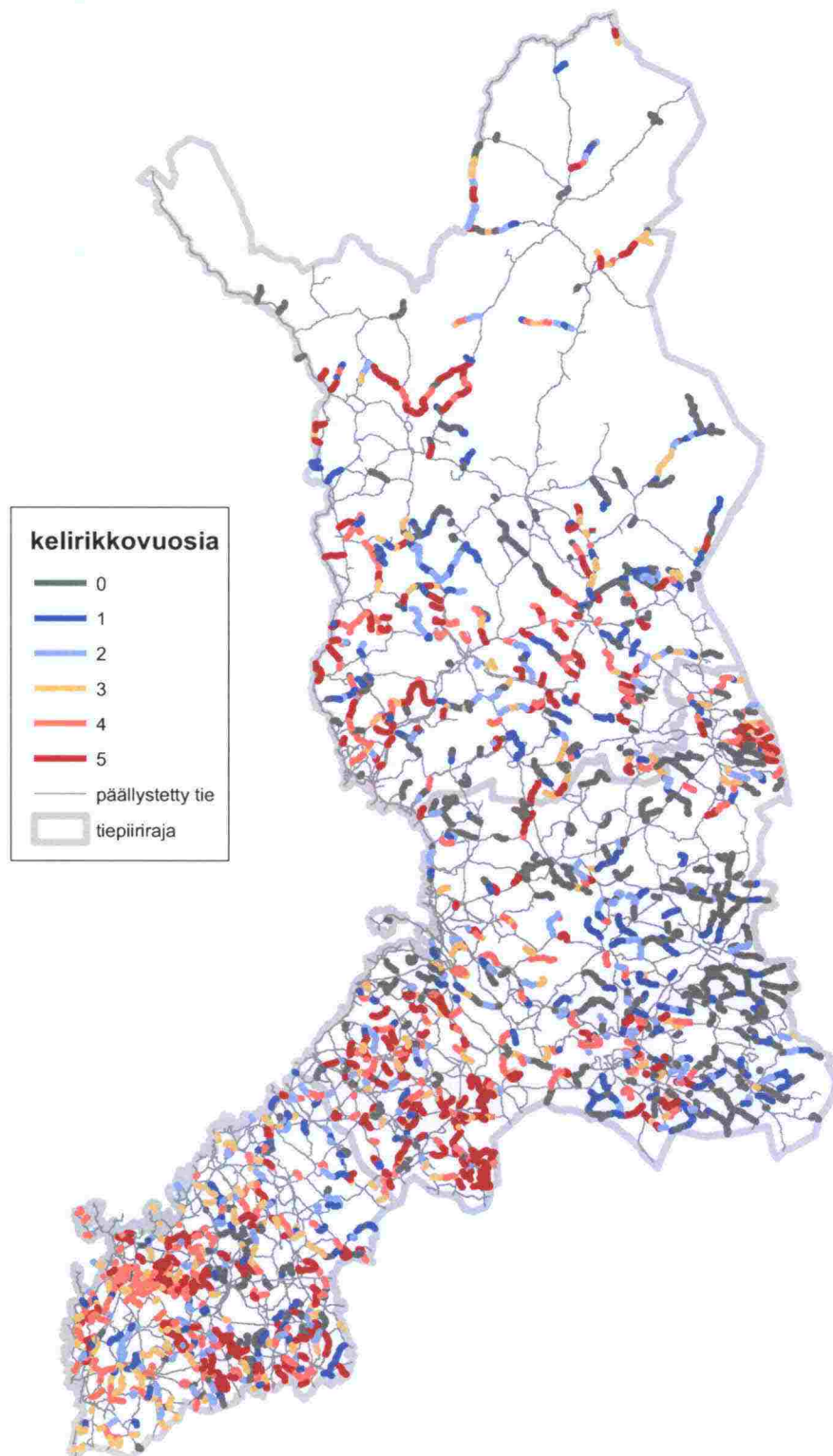


Kuva 3. Vuosittain havaittu runkokelirikko VOL-piireissä. Määrissä ei ole mukana vuodesta 2004 alkaen inventoitu lievä, ei-toimenpidettävissä oleva kelirikko.

Selittäviä tekijöitä kelirikkomäärän eroille eri piirien ja eri vuosien välillä ovat:

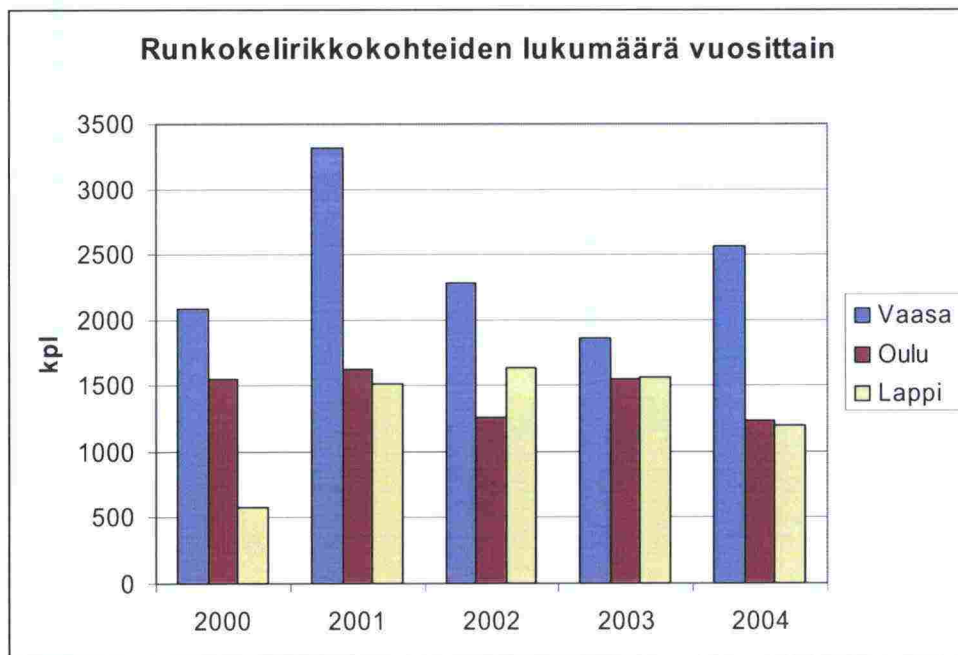
- erot pohjaolosuhteissa ja ilmastossa
- kelirikon vaikeusaste vaihtelee erityyppisissä olosuhteissa eri vuosina
- Vaasan tiepiirin suuremmat liikennemäärät kelirikkoisella verkolla
- Oulun ja Lapin tiepiirissä on tietyillä alueilla Vaasaa enemmän rakennettuja tai parannettuja sorateitä.

Kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä on esitetty kuvassa 4, piireittäin vastaavat kuvat ovat liitteessä 2. Kuvan perusteella erottuvat ne alueet, joissa olosuhteet ovat "suotuisat" kelirikon syntymiselle eli missä kelirikko esiintyy lähes joka vuosi. Olosuhteilla tarkoitetaan sekä rakenteen kuntoa että pohjamaa- ja ilmasto-olosuhteita.



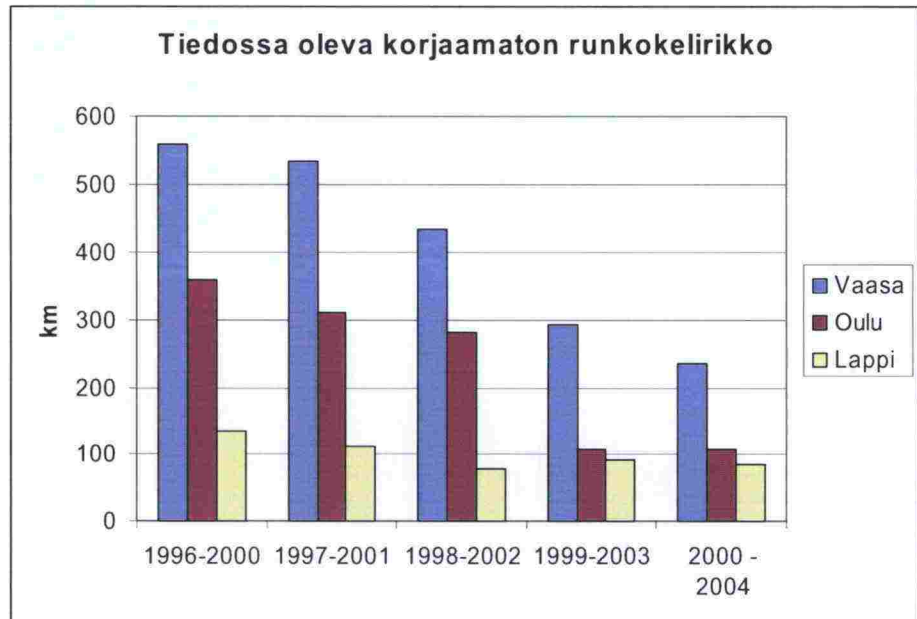
Kuva 4. Kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.

Pelkkä kelirikkopituus ei anna riittävää kuvaa kelirikon haitasta sorateiden käyttäjille, vaan tietoa täydentää havaittujen **runkokelirikkokohtien määrä** (kuva 5). Myös tässä tiepiirien välillä on selkeitä eroja. Vaasan piirissä keli- rikkokohtia on eniten ja määrät ovat vaihdelleet eri vuosien välillä. Oulun ja Lapin piireissä määrät ovat vaihdelleet vähemmän, eikä selkeää trendiä ole havaittavissa vuosien välillä. Selkeää trendiä ei ole havaittavissa missään VOL-piirissä.



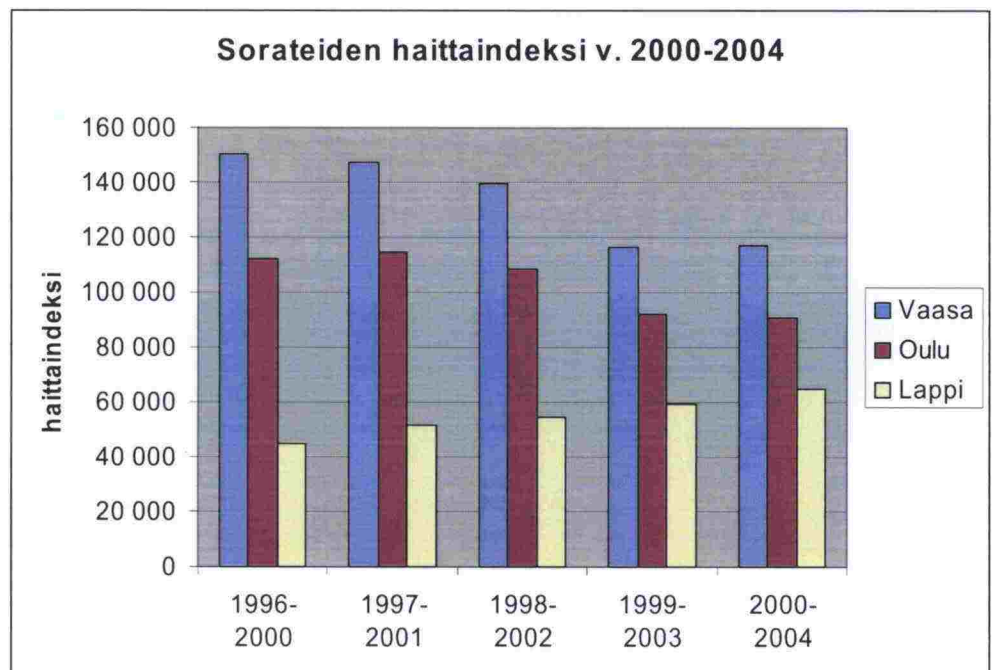
Kuva 5. Vuosittain havaittujen runkokelirikkokohtien lukumäärä. Määrissä ei ole mukana vuodesta 2004 alkaen inventoitu lievä, ei-toimenpidettä-tarvitseva kelirikko.

Kumulatiivinen tiedossa oleva runkokelirikon määrä ja sen perusteella laskettu haittaindeksi ovat tienpidon strategisen ohjauksen tärkeimmät tunnusluvut. Kuvassa 6 on esitetty runkokelirikon määrän kehitys viisivuotiskausina vuodesta 1996 lähtien. Kaikissa VOL-piireissä lukemat ovat pienentyneet todella voimakkaasti ja jäljellä on viisivuotiskaudella 2000-2004 vain yhteensä 430 kilometriä. Myös tässä suhteessa VOL-piirit ovat erilaisia: Vaasassa hoitamaton runkokelirikko on 8 % soratiestöstä, Oulussa ja Lapissa alle 3 %.



Kuva 6. Runkokelirikon määrä viisivuotiskausittain 1996-2004.

Tienpidon ohjauksen (pääkonttori – tiepiirit) tärkeimmän tunnusluvun haittaindeksin kehitys on esitetty kuvassa 7. Haittaindeksi lasketaan tieosan pituuden ja runkokelirikkopituuden funktiona, tyypillinen korjattavan tieosan haittaindeksi on 300-400 pistettä. Haittaindeksin suhteen sekä Vaasan että Oulun tilanne on parantunut, kun taas Lapin tilanne on heikentynyt viiden vuoden aikana. Vuonna 2005 VOL-piirien tavoitteena on vähentää haittaindeksiä 11 prosenttia (Oulu ja Lappi) tai 9 prosenttia (Vaasa).



Kuva 7. Haittaindeksi viiden viimeisen laskentajakson ajalta kattaen vuodet 1996-2004.

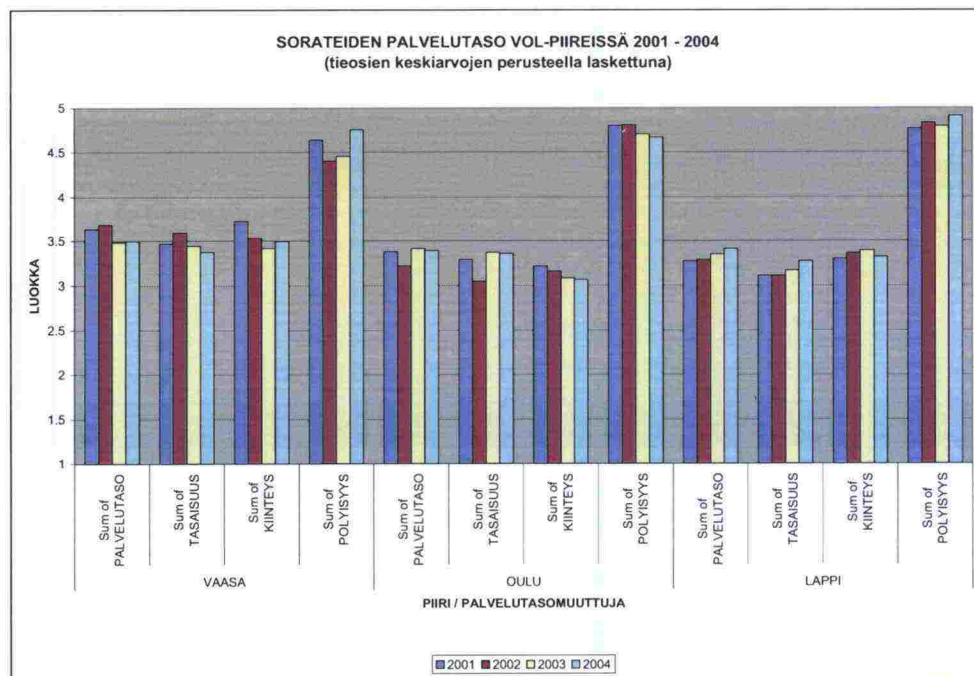
Liikenne- ja viestintäministeriö on asettanut runkokelirikon kokonaismäärälle pitkän tähtäimen tavoitteen (LVM, 2005). Sen mukaan määrän tulisi vähentää koko maassa noin 1000 kilometrin tasolle eli noin puoleen nykyisestä. Jos vähennystavoite jaetaan sorateiden määrän suhteessa kullekin tiepiirille, merkitsee tämä VOL-piireillä runkokelirikon vähenemää taulukon 4 mukaisesti. Vähennystarve on Vaasassa kohtuullinen, Oulussa ja Lapissa vähäinen. Huom. LVM ei aseta tavoitetta haittaindeksille vaan pelkälle runkokelirikon määrälle.

Taulukko 4. LVM:n pitkän tähtäimen tavoite kelirikon vähentämisessä

kelirikko-kilometriä	nykytilanne vuonna 2005	tavoitetila	Vähennemätavoite *		
			Vaasa	Oulu	Lappi
	1812	1000	105	50	40

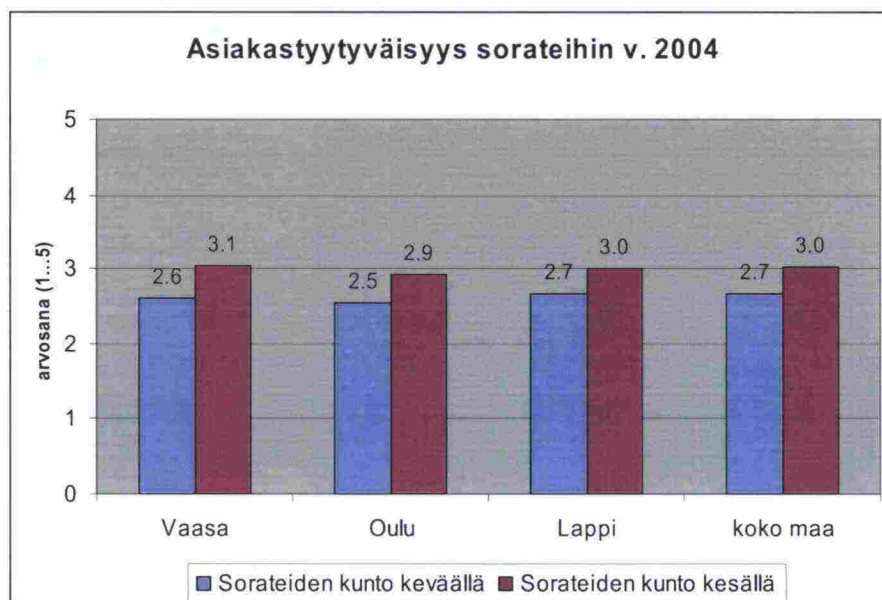
* konsultin arvio

Sulan maan kauden aikaisen **palvelutason kehitys** on esitetty kuvassa 8. Yleisesti tarkasteltuna palvelutaso on heikentynyt Vaasan tiepiirissä ja parantunut Lapin tiepiirissä. Kaikissa VOL-piireissä sorateiden pölyäminen on erittäin hyvin hallinnassa. Palvelutasossa on Vaasassa tapahtunut pientä muutosta huonompaan suuntaan ja Lapissa vastaavasti parempaan suuntaan. Palvelutasolla mitattuna Oulun piirin sorateiden kunto on VOL-alueen keskitasoa, mutta kiinteyden suhteen on selkeitä ongelmia, jotka vaativat toimenpiteitä. Kaikissa VOL-piireissä keskimääräinen kuntotila on tavoitetason (3) yläpuolella.



Kuva 8. Palvelutason kehitys 2001-2004 VOL-piireissä. Tavoitetaso oli vuonna 2003 luokkaa 3, jonka alla sallittiin olevan 3 % soratie-töstä

Asiakastyytyväisyys sorateiden kuntoon on korkeintaan tyydyttävä niin VOL-alueella kuin muissakin tiepiireissä, kuten kuvassa 9 esitetyt vuoden 2004 tienkäyttäjätyytyväisyystutkimuksen keskiarvot tiepiireittäin osoittavat. Keväällä kunto on huonon ja tyydyttävän välimaastossa, kesän kunto on juuri ja juuri tyydyttävä.

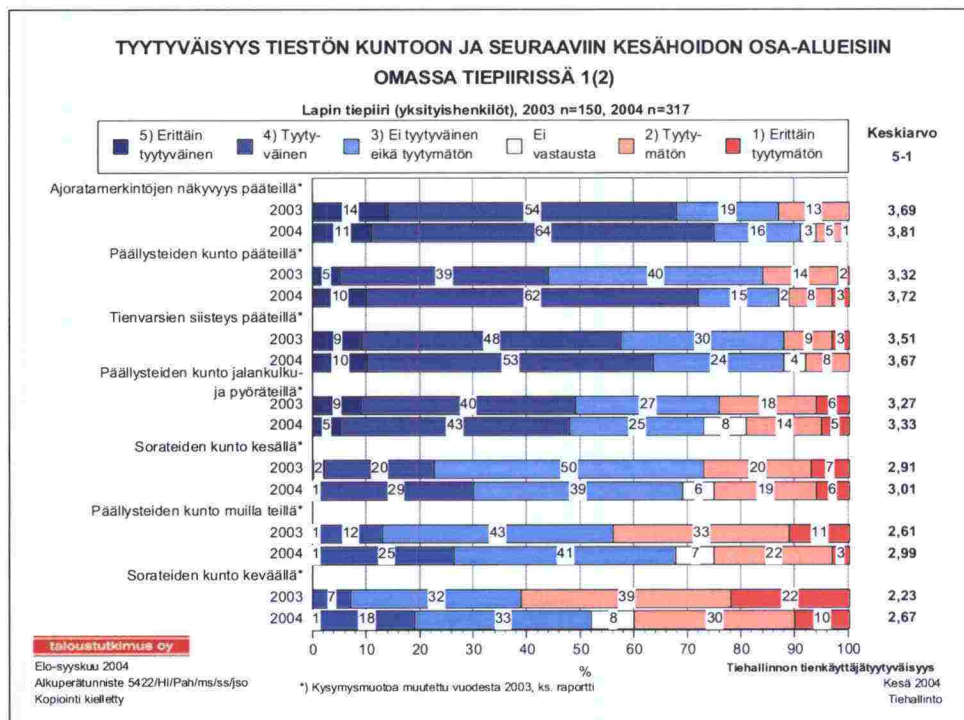


Kuva 9. Sorateiden asiakastyytyväisyys vuonna 2004 (5=erittäin hyvä, 1=erittäin huono).

Vaikka asiakastyytyväisyys sorateiden keväiseen kuntoon on parantunut, on se silti nähty kyselyssä arvioiduista asioista kaikkein huonoimpana. Kuvassa 10 on esimerkkinä vuoden 2004 tiedot Lapin tiepiiristä (tilanne on vastaavanlainen myös muissa VOL-piireissä).

Kelirikon haitan, oli se sitten runkokelirikkoa tai pintakelirikkoa, vähentäminen onkin nähtävä tärkeimpänä tavoitteena asiakkaiden näkökulmasta. Asiakkaat eivät välttämättä suoraan tunnista kelirikkoa vaan sen seurauksia, kuten painumia, reikiä, pehmenneitä osuuksia, kuraisuutta jne. Kesäkuuntoon ollaan jonkin verran tyytyväisempiä, mutta senkin taso on vasta korkeintaan tyydyttävää. LVM:n pitkän tähtäimen tavoite on 3,40, joten kehitettävää on riittävästi.

Asiakastyytyväisyystutkimusten tuloksia analysoitaessa on kuitenkin muistettava, että vastaajat eivät osaa yksilöidä kokemiaan puutteita kovin tarkasti ja vastauksiin voivat vaikuttaa tien kunnon lisäksi myös tien geometria tai kaapeus sekä ylipäätään mieltyminen ajaa mieluummin päällystetyllä tiellä kuin soratiellä.

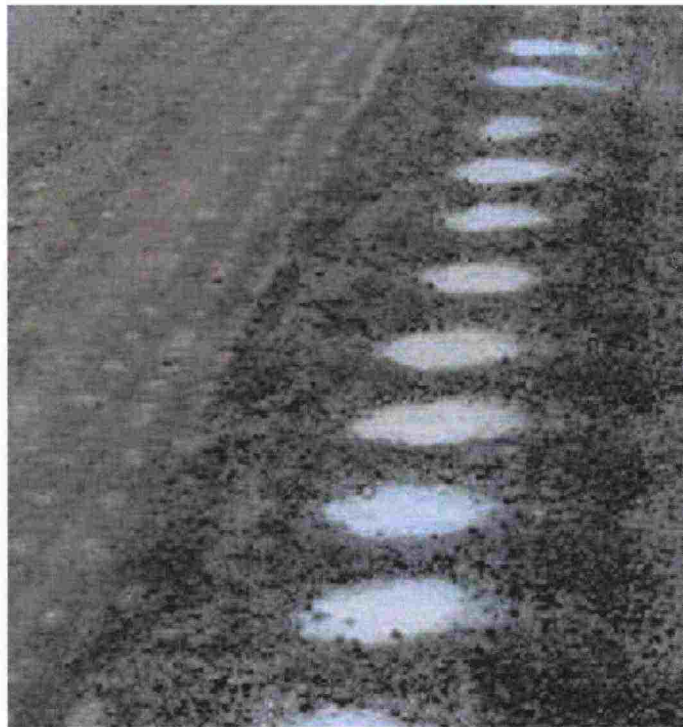


Kuva 10. Asiakastyytyväisyys sorateihin on korkeintaan tyydyttävä. HUOM. Tässä käytetty skaala 1...5 ei ole yhtenevä sorateiden inventoinnissa käytetyn vastaavan skaalan 1...5 kanssa.

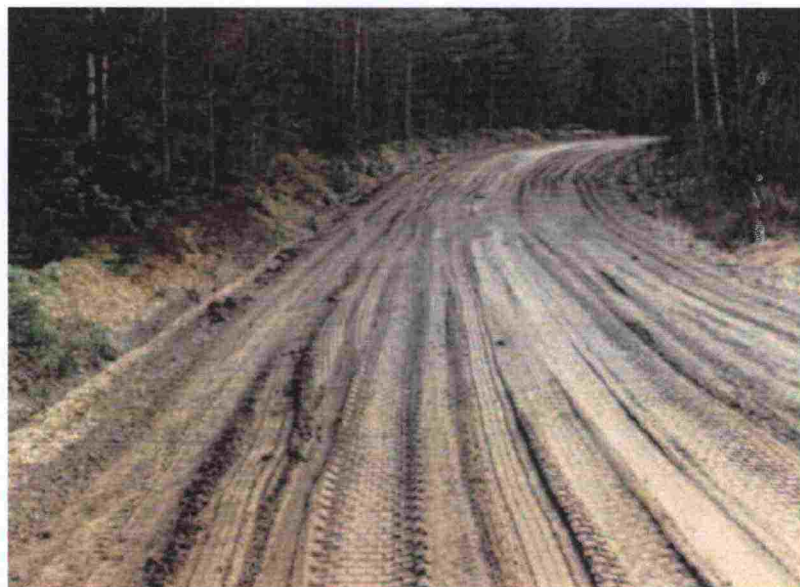
Tienkäyttäjien kokemia tien palvelutasoa heikentäviä tekijöitä on kartoitettu erillisissä selvityksissä *). Niissä on selkeästi tullut esille, että eniten häiritseviksi tekijöiksi koetaan erilaiset epätasaisuudet sekä niiden toistuvuus tietyn määrävälein. Valtaosa LIITO-palautteista koskee kuoppia, reikiä ja yksittäisiä epätasaisuuksia. Ongelmista pahimpia ovat reiät sekä lisäksi etenkin raskaiden ajoneuvojen kuljettajien mielestä heitot. Heittoja ei tällä hetkellä inventoida sorateillä(kään). Reikien syntymiseen ja pinnan ominaisuuksiin vaikuttavia tekijöitä on analysoitu kohdassa 4.1.2. sekä liitteessä 21.

*) Belt & Lämsä: S14 Routaheittotutkimus (TIEH sisäisiä julkaisuja 32/2004)
Valkonen: Referaatti TTY:n rakennusgeologian laboratoriossa tehdyistä soratietutkimuksista vuosilta 1993-2003.
Männistö, Forsblom, Lähde: Asiakastiedon käsittely VOL-piireissä.

Kesän 2004 märissä olosuhteissa tuli monin paikoin palautteissa esille haittana soratien kulutuskerroksen liejuuntuminen eli käytännössä pintakelirikko niillä teillä, joiden kulutuskerros sitoo liikaa kosteutta tai kulutuskerroksen huono rakeisuusalue johtaa nopeasti pinnan heikkoon kantavuuteen (kuvat 11 ja 12).



*Kuva 11. Tienkäyttäjää häiritsevä kuoppaantunut tien pinta.
(Kuva A. Valkonen)*



Kuva 12. Ajoa haittaava pintakelirikko. (Kuva A. Valkonen)

5 TOIMINTAYMPÄRISTÖN ANALYSOINTI

Toimintaympäristöllä tarkoitetaan tässä soratiestöä koskevia toimintalinjoja, toiminnan ohjausta esimerkiksi laatuvaatimusten avulla, rahoitusta, hoidon hankintamenettelyjä jne.

Teiden hoitohistoriasta, jonka perusteella voitaisiin yksilöidä

- aikaisempien vuosien toimenpiteet
- kustannusten jakautuminen eri ylläpitotehtäville
- kustannusten tai työmäärien jakaantuminen eri teille

ei ole saatavissa tietoa sillä tarkkuudella, että voitaisiin esimerkiksi määrittää toimenpiteiden tai toimenpidekierron pituuden vaikutuksia sorateiden kuntolaan.

Toimintaympäristön analysointia varten tarvittavien historiatietojen saamisen todettiin onnistuvan luotettavimmin kohdennettujen haastattelujen avulla. Lisäksi analysoitiin mm. TTS:ien sisällön avulla sitä, mitä muutoksia ylläpidon painotuksissa on soratiestön osalta tapahtunut tai tapahtumassa.

5.1 Haastattelut

Haastattelujen tarkoituksena oli kartoittaa piirien omaa näkemystä

- sorateiden ylläpidon historiasta
- muutoksista toimintatavoissa
- rahoitustasoista
- rakenteellisesta kunnosta
- erityispiirteistä ja -ongelmista.

Samalla kartoitettiin myös kussakin piirissä hyväksi todettuja toimintamalleja, työmenetelmiä tai esimerkiksi kelirikkorjausmenetelmiä.

Haastattelu tehtiin kuhunkin piiriin kahdessa vaiheessa niin, että toinen haastattelu kosketteli enemmänkin toimintatapoja, rahoitusta ja historiaa, toinen haastattelu tien rakenteellista kuntoa, materiaaleja ja työmenetelmiä. Kummankin haastattelun yhteydessä tehtiin maastokierros, johon oli pyritty valitsemaan alueen tyypillisiä olosuhteita ja erityisongelmia.

Kukin piiri nimesi haastateltavat henkilöt. Kriteereinä oli haastateltavan mahdollisimman kattava eri osa-alueiden tuntemus sekä tieverkon pitkäaikainen seuranta. Seuraavassa on tiivistettynä oleellimmat piireittäin esiin tulleet kysymykset sekä ne näkökohdat, jotka olivat yhteisiä kaikille piireille.

5.1.1 Vaasan tiepiiri

Erityispiirteitä

- runsas kelirikon määrä
- pintakelirikko on aluekohtaisesti suuri ongelma johtuen lähinnä ki-viainesmateriaalin laadusta (tätä kuvannee ainakin osittain hyvä pin-nan kiinteys kuivalla säällä)
- rakenteelliset puutteet inventoidaan 3 vuoden kierrolla
- tilaaja vastaa suunnittelusta, vastuuta ei ole siirretty urakoitsijalle

Suosituksia, kokeiluja, kehitystarpeita

- pintakelirikoinventointien tekeminen olisi tarpeen
- tarvittaisiin ohjeistusta SOPin käytön periaatteisiin
- pitäisi kiinnittää huomiota kulutuskerroksen laatuun, tarvittaisiin eri koostumus erilaisissa paikoissa (tierungon kosteustilanne vaihtelee)
- huolena on osaamisen katoaminen vanhojen työntekijöiden myötä, tarvittaisiin koulutusta/ohjeistusta

5.1.2 Oulun tiepiiri

Erityispiirteitä

- tietyillä alueilla on paineita sorateiden päällystämiseen
- pintakelirikkoa ei koeta ongelmalliseksi
- ei ole siirretty ohjelmointivastuuta urakoitsijalle
- reunapainumat ovat alueellisesti ongelmana
- kulutuskerrospuutteet ovat lähinnä kulutuskerroksen ohuutta, mikä koettiin Kajaanin alueella sorateiden pahimmaksi ongelmaksi
- routaheitot ovat alueellisesti ongelmallisia, niiden tasaamiseen käy-tetty murske vie Kajaanin alueella vuositasolla 40 % kelirikkokohtien ja heittojen tasauksiin varatuista murskeista (noin 1000 tn).

Suosituksia, kokeiluja, kehitystarpeita

- vuorovaikutus raskaiden kuljetusten ajoituksen (esim. turvekuljetuk-set) ja runkokelirikon hoidon välillä on koettu hyväksi menetelmäksi
- moreenimursketta ei ole enää ollut käytössä, kuivarunkoisilla teillä se olisi hyvä ja säästettäisiin pölynsidonnassa
- urakkapapereihin pitäisi laittaa vaatimus, että keväällä muokkaus on tehtävä höylällä, ei alusterällä
- reunapainumakorjauksille on tehty kokeilurakenne Kajaanin alueella
- miten määritetään tasaisuustavoite heittojen osalta sen jälkeen, kun yksikköhintatöitä ei enää ole?
- uudessa alueurakassa on sovittu, että urakoitsija inventoi rummut urakan alussa 2005 sekä uudestaan ennen urakan päättymistä 2010. Olisi hyvä sopia siitä, että myös tehdyt toimenpiteet kirjataan samoille listoille.

5.1.3 Lapin tiepiiri

Erityispiirteitä

- runkokelirikko-osuudet ovat lyhyitä, lukumääräisesti niitä on paljon
- rakennettujen = kuivarunkoisten teiden ongelmana on pölyäminen
- soratietietämys vähenee piirissä
- pintakelirikko herättää keskustelua
- reunat painuvat ja leviävät ojiin
- kulutuskerros on sideaineköyhää, mistä johtuen ongelmana on irtosora

Suosituksia, kokeiluja, kehitystarpeita

- soratieverkko pitäisi jakaa erikseen rakennettuihin ja rakentamattomiin teihin. Karkeasti voidaan katsoa, että Ranuan, Posion, Sallan ja Kemijärven alueiden soratiet ovat rakennettuja.
- kulutuskerroskäyrän muotoon pitäisi saada korjausta ja tuotevaatimus lopputuotteelle, ei kasan tavaralle
- millä materiaaleilla kelirikkokorjaukset voitaisiin tehdä niin, ettei pinta "pölyise"?
- mahdollisuuksien mukaan ensin kunnostetaan kuivatus, myöhemmin muu tarvittava kelirikkokorjaus

5.1.4 VOL yhteispiirteet

- **Reunapalteet** ovat hoidon kannalta ongelmallisia. Suuri osa johtuu hoidon toiminnan puutteista tai virheellisistä toimintatavoista. Kertymä on usein jo pitkältä ajalta, jolloin tarvitaan erillistä kaivua palteiden poistamiseksi ja toimenpide on kallis.



Kuva 13. Reunapalteet estävät pintakuivatuksen toimimisen.
(Kuva T.Rantanen)

- **Poikkileikkausmuoto**

Poikkileikkauspuutteiden korjaukseen tarvittaisiin nykyistä tarkempi ohjeistus. Alusterän käytön myötä pinnan muoto ei tule oikeaksi ja se aiheuttaa osaltaan reunalpalteiden jäämistä. Ongelma korostuu ylileveillä teillä.



Kuva 14. Kuoppaantuva ylileveä tie. (Kuva T.Rantanen)

- **Kokonaisuuden hallinta**

Tavoitteena on koko tieosuuden **tasalaatuisuus**: yhtä aikaa kelirikkokorjaukset, sorastukset ja ojitukset. Toiminta kehittyy tähän suuntaan urakoinnin kehittymisen myötä. Tasalaatuisuutta on myös se, ettei tasaukseen jää epäjatkuvuutta murskekorotusten vuoksi.



Kuva 15. Laatuvihtelu kelirikkokorjausosuuden päättymiskohdassa. (Kuva T.Rantanen)

- **Kuivatuksen kunnostus**

Laskuojien kunnostusta pitäisi tehdä enemmän, mutta se koetaan ongelmalliseksi hallinnollisten toimenpiteiden takia. Samasta syystä ojitus koetaan ongelmalliseksi hoitaa silloin, kun tiealuetta ei ole riittävästi. Sivuoja-rumpuja jää uusimatta, kun liittymän omistajaan ei saada yhteyttä eikä ko. maanomistaja toimita uutta rumpuputkea työn aikana.

S14-projektin yhteydessä tehdyn kyselyn mukaan ojituskierron pituus on Vaasan tiepiirissä 7,5 vuotta, Lapin tiepiirissä 24 v.

- **Kelirikon vaikeusaste**

Vaikeinta 1-luokan kelirikkoo ei käytännössä ole enää jäljellä. Kaikki piirit katsoivat kelirikkokorjausten ohjelmoinnin ja ongelmien saamisen hallintaan onnistuvan nykyisellä toiminnalla.

5.1.5 Muut haastattelut

Keskushallinnon asiantuntijoista oltiin yhteydessä Olli Penttiseen, Ulf Lindströmiin ja Pertti Virtalaan. Näiden haastattelujen tärkeimmät tulokset on koottu alle.

Koko tiehallinnon tasolla sorateiden hoitoa ja ylläpitoa on ohjattu varsin kevyesti viimeisten vuosien aikana. Soratiestöllä ei ole voimassa olevia toimintalinjoja, vaan asiaa on edistetty siten, että soratieurakoihin on sovittu laatuvaatimukset. Nämä ovat alueurakoiden tuotekorteissa, mutta ei sen virallisemmin painettuina. Tuotekorteissa viitataan vuonna 1995 valmistuneeseen menetelmäohjeeseen Sorateiden hoito ja kunnostus (TIEL 2230013).

Pintakunnon osalta keskeinen kysymys on ollut ja on nytkin sorateiden jako luokkiin tavoiteltavan laadun osalta. Useimmat piirit eivät koe nykyistäkään jakoa kahteen luokkaan (jakorajana KVL 200) tarpeellisena. Toisaalta tiepo liittisissä keskusteluissa tulevat vähän rahan aikana esiin mahdollisuudet laskea liikennemäärältään yksityisteiden tasoa olevien teiden hoitotasoa, mikä taas omalta osaltaan vaatii, että jonkinlainen luokitus on olemassa.

Sorateiden ylläpidosta keskusteltaessa on jatkossa tarpeellista erottaa, minkälaisista ongelmista on kulloinkin kyse - pintakunto, runkokelirikko ja rakenteellinen kunto on pystyttävä raportoimaan erikseen. Varsinkin tunnusluku maailmassa syntyy helposti sekaannusta, kun toinen puhuu kelirikkoon liittyvistä kysymyksistä ja toinen pintakunnosta yleensä kesällä.

Kelirikon osalta Tiehallinnolla on uusi painorajoituspolitiikka, jota vielä seurataan ja hiotaan. Kelirikon poisto taas on ohjattu tulostavoitein. Se ehkä kaisi linjausta. Monen mielestä tulostavoite johtaa joissakin tapauksissa kokonaisuuden ja pitkäjänteisyyden kannalta huonoihin ratkaisuihin. Kelirikko-asiaan on tulossa S14 projektin osalta lisätietoa ja se mahdollistaa asian linjaamisen myöhemmin.

Nykyinen alueurakkajärjestelmä vaikuttaa toimintalinjauksiin. Pitkäaikaiset urakkasopimukset hillitsevät pienien muutosten tekoa, koska uusien toimintalinjojen tuottamat muutokset joudutaan uittamaan käynnissä oleviin sopimuksiin, mikä ei tapahdu ilman lisäkustannuksia. Toisaalta urakoissa on sovittu laadusta pitävämmiin kuin aiemmin, jolloin virkavastuulla olevat tiemestarit sovelsivat linjauksia varsin eri tavoin. Sorateiden laadunohjaus on varsin köykäistä. Johtuen varsin suppeasta porukasta, laadunseurannan tuottamaa dataa hyödynnetään suhteellisen vähän.

Sorateille tehtyjen toimenpiteiden kirjaukset löytyvät T&M-järjestelmästä, mutta hyvin vaihtelevan tasoisesti. Niiden käyttöön ei kuitenkaan kannata tukeutua, jos urakoitsijoilta ei tulla jatkossa(kaan) saamaan riittävän tarkkoja tietoja toteutuneista toimenpiteistä. Asian edistäminen vaatii täsmennyksiä urakkasopimuksiin ja myös urakan valvontaan.

Tässä työssä toimintalinjoja työstettäessä tulee valtakunnallista linjausta koskevat asiat hyväksyttäväksi laitoksen johdossa. Tämän vuoksi toimintalinjatyössä tulee nähdä erillisenä, mikä on laitostasoisista, mikä piirin lähinnä toimenpideohjelmatasoisista asioita. Linjausten pohjalta tulee harkita, syntykö tarvetta tehdä valtakunnallisia uudistuksia tai täsmennyksiä.

5.2 Rahoitushistoria, aikaisemmat painotukset verkkotasolla

LVM:n tavoitteena on jo vuosia ollut alueellisen kehityksen turvaaminen, mikä on näkynyt käytännössä yrityksenä vähentää sorateiden runkokelirikon haittaa. Tätä on kuvattu joko suoraan runkokelirikon tai liikenteen perusteella lasketun haittaindeksin vähenemällä. Vuosittaiset tavoitteet ovat olleet 50-100 km tai haittaindeksillä katsottuna vajaat 10 prosenttia. Toteutuneet korjaukset ovat olleet kuitenkin lähempänä 200 km, sillä korjaukset tehdään lähes poikkeuksetta niin, että pitempi yhtäjaksoinen osuus kunnostetaan samalla kertaa.

Tienpidon tuotemääritys on muuttunut käytännössä joka vuosi, minkä vuoksi määrärahojen aikasarjaa on mahdoton vetää viime vuosilta. Runkokelirikon korjaukseen osoitettu määräraha oli korkeimmillaan vuonna 2003 (19 miljoonaa euroa koko Tiehallinto) ja nykyinen ja lähitulevaisuuden taso on luokkaa vajaat 16 miljoonaa euroa. VOL-piirien vuosibudjetit ovat vuonna 2004 olleet suunnilleen taulukon 5 mukaisia. VOL-piirit käyttävät yhteensä alle 25 % koko maan kelirikkokorjauksiin osoitetusta rahoituksesta, mutta niiden osuus maan soratieverkosta on 38 %.

Taulukko 5. Kelirikkokorjauksiin osoitetut määrärahat v. 2004-05 (milj. euroa)

	Vaasa	Oulu	Lappi
2004	2,5	1,0	0,75
2005	1,2	1,0	1,1

Tiehallinto on pyrkinyt suuntaamaan tienpidon rahoitusta siten, että tiestön kunto olisi homogeenisempaa koko maassa samalla liikennemäärällä. Runkokelirikon suhteen tämä tavoite ei ole toteutunut, sillä sää- ja maasto-olosuhteet ovat hyvin erilaiset eri piireissä.

5.3 Hoidon kehittämisajatuksia

Seuraavassa on koottuna haastattelujen sekä aihepiiriä koskevien muiden tutkimusten ja selvitysten perusteella kehittämisajatuksia paremman laatutason saavuttamiseksi sorateiden hoidossa. Teknisiä kysymyksiä on lähemmin käsitelty liitteessä 21.

Suosituksia

- nykyistä tarkempi nykytilan tuntemus on edellytyksenä sille, että urakoissa päästään pois määrämiltävistä suoritteista
- toimenpiteiden jälkeisen kuntotilan seurannan avulla voidaan jatkossa määrittää täsmällisemmin tarvittavat toimenpiteet sekä tarkentaa tuotevaatimuksia
- kelirikkokorjaustavan valinta vaatii ongelman tarkemman yksilöinnin: runkokelirikko ei ole yksi tietty vauriotyyppi, vaan se on seurausta siitä, että kuormitus, rakenne ja olosuhteet eivät vastaa toisiaan
- lisämittauksia ja suunnittelua kohdan 7.3 tavoiteasettelun mukaisesti kohdennettuna
- laadunvalvonnan tiukempi puuttuminen mm. poikkileikkausmuodon korjaamiseen ja kuivatuksen kunnostamiseen
- hallinnollisten menettelyjen sopiminen kuivatuksen "pullonkaulojen" poistamisessa.

Lisäksi on syytä seurata käynnissä olevien kehitystöiden tuloksia ja määrittää niiden hyödyntämistavat: S14 osaprojektit tuotevaatimukset, kelirikkokorjaukset, kuivatus.

6 MERKITSEVYYSLUOKITUS

6.1 Luokittelun tavoite

Yhdeksi työn tärkeimmäksi tavoitteeksi asetettiin merkitsevyyssuokituksen luominen. Merkitsevyyssuokitus

- auttaa tiepiirejä kohdistamaan resurssejaan alemmalle tieverkolle yhdessä muiden alueellisten viranomaisten, kuten TE-keskusten ja maakuntien liittojen kanssa
- toimii apuvälineenä ja konkreettisenä indikaattorina tiepiirien toimintasuunnitelmissa määriteltyjen tavoitteiden kohdentamisessa
- auttaa johdonmukaistamaan ja tasapuolistamaan toimintaa
- auttaa perustelemaan tehtyjä valintoja eri sidosryhmille.

Alimmankin merkitsevyyssuokan tien pitää täyttää Tiehallinnon minimipalvelutaso eli sellainen taso, jossa yhteiskunnan perusturvallisuudelle välttämätön liikenne ei vaarannu. Liikkumisen ja kuljetusten peruspalvelutaso voidaan jakaa kolmeen osaan: ihmisten tarpeet, elinkeinoelämän tarpeet ja alueiden tarpeet. Merkitsevyyssuokitukseen haluttiin siten liikennemäärätietojen lisäksi tekijöitä, jotka kuvaavat tien välittömässä läheisyydessä olevaa maankäyttöä, erilaisia kuljetusmuotoja, henkilöliikennetarpeita, asutuksen sijoittumista tien varteen jne.

6.2 Lähtötiedot

6.2.1 Yleistä

Peruslähtökohtana oli, että merkitsevyyssuokituksessa käytettävien lähtötietojen

- pitää olla mahdollisimman pienellä työmäärällä hyödynnettävissä = ei kyselyjä, ei käsityönä tehtäviä digitointeja tai lisäyksiä
- saatavuuden jatkuvuus pitää olla varmistettu
- päivittämisen (= merkitsevyyssuokituksen laskennan päivittämisen) pitää olla helposti toistettavissa.

Tästä syystä lähtötietoina käytettiin erilaisia rekisteri- ja paikkatietoaineistoja.

Seuraavat lähtötiedot saatiin tierekisteristä

- liikennemäärä KVL, KKVL ja KVL_{raskaat}
- tien toiminnallinen luokka
- tien päättymisestä kertova tieto (pistotiet)

Muut rekisterit kattoivat tietoja tien lähiympäristön maankäytöstä ja asutuksesta sekä kuljetusreiteistä.

Käytössä oli myös aiemmin tehty ”Vaasan tiepiirin alempiasteinen tieverkko, kehittämissuunnitelma”, jossa tehtyä merkitsevyysluokitusta ja siitä saatuja kokemuksia käytettiin apuna tätä luokitusta suunniteltaessa.

Lähtötietoja kartoitettiin laaja-alaisesti, jotta mahdollisimman monet sorateiden käyttäjryhmät tulisivat huomioiduiksi. Erityisesti panostettiin lähtötietojen saamiseen kohdassa 2 esitetyistä toimialoista

Lähtötietojen lopullisessa valinnassa on huomioitu työn toistettavuus ja lähtötietojen saatavuus. Näillä perusteilla monet lähtötiedoista ovatkin Tiehallinnon omia aineistoja, jotka on jatkossakin helppo saada käyttöön. Työn aikana päädyttiin jättämään pois ne tiedot, joita

- ei saatu kohtuullisesti projektin käyttöön (ei saatu lupaa käyttää tai ne maksoivat hyötyyn nähden kohtuuttomasti)
- ei saatu analysoinnin perusteella puettua luokitusta palvelevaan muotoon
- ei saatu kaikista piireistä
- ei saatu eri alueilta yhdenmukaisesti määriteltyinä
- ei saatu kohtuullisella työmäärällä yhdistettyä tieverkolle, jolloin niiden käyttö olisi jatkopäivitysten kannalta liian työlästä.

6.2.2 Lähtötietojen kuvaus ja valinta

Liitteessä 3 on esitetty kaikki työn aikana tarkastelussa ja arvioinneissa mukana olleet lähtötiedot. Lopulliseen merkitsevyysluokitukseen päädyttiin arviointien jälkeen ottamaan mukaan

- rakennus- ja huoneistorekisterin rakennusten käyttötarkoitustiedot
- Valion maitoreitit
- Atrian lihantuotantotilat
- Turveruukin ja Vapon turvekuljetusreitit
- ympäristökeskukselta turvetuotantoalueet (lupa hankittu ja koko yli 10 ha), kaatopaikat ja luonnonsuojelualueet (merkitys matkailulle)
- joukkoliikennereitit
- maa- ja metsätalousministeriön tiedot maatilojen tyypeistä

Seuraavassa on tarkemmin kuvattuna tietolähteittäin **mukaan otetut muut-tujat**.

Rakennus- ja huoneistorekisteri

Rakennus- ja huoneistorekisterissä olevat **tiedot rakennuksista** jaettiin rakennusten käyttötarkoituksen mukaan omiksi tietolajeikseen, koska käyttötarkoituksen arvioitiin vaikuttavan annettavaan pisteytykseen. Näitä ovat: asuin-, huoltolaitos-, turkistarha-, koulu-, loma-asunto-, hotelli- ja virkistyskoti-, vuokramökki-, myymälä-, päiväkotit, teollisuus- ja energiantuotanto-, terveydenhuolto-, toimisto-, urheilu- ja kokoontumis- sekä varastorakennukset. Mukaan poimittiin vain ne rakennukset, jotka ovat rekisteritiedon mukaan käytössä. Esimerkiksi teollisuus- ja myymälärakennuksista valittiin rakennukset, jotka ovat tuotantokäytössä, loma-asuinrakennuksista ne, jotka on luokiteltu käyttötarkoitukseltaan vapaa-ajan käyttöön ja asuinrakennuksista sellaiset, joissa asutaan vakituisesti. Hotelleista otettiin mukaan tuotantokäy-

tössä olevat ja vapaa-ajan asumiseen käytettävät rakennukset. Tyhjiillään tai myynnissä olevia rakennuksia ei ole selvityksessä mukana. Esimerkkeinä eri käyttötarkoituksen rakennusten sijoittumisesta soratieverkolle ovat liitteessä 4 näkyvät koulut ja liitteessä 5 näkyvät myymälät.

Asutustihentymätiedot olivat saatavissa vain Oulun tiepiirin alueelta, joten tietoa ei voitu käyttää. Vuosien 1991 ja 2003 rakennus- ja huoneistorekisterin asukasmäärätietojen avulla saatiin sen sijaan määritettyä asukasluvun muutos tieosaa kohden ja sitä kautta väestöltään taantuvat tai kasvavat tieosat. Tiedot liitettiin vuoden 2004 tieverkkoaineistoon lyhimmän etäisyyden perusteella. Taantuviksi tieosiksi määritettiin ne tieosat, joilla asukkaiden määrä oli vähentynyt yli keskiarvon ja vähentyminen oli yli 25 % tieosan asukkaista. Vastaavalla menetelmällä saatiin kasvavat tieosat. Kyseisillä raja-arvoilla löydetään sekä taantuvien että kasvavien tieosien ääripäät. Tarvittaessa voidaan käyttää myös toisenlaista luokittelua. Muuttujaa ei käytetty varsinaisessa merkitsevyysluokituksessa, vaan sen tarkoitus on antaa lisätietoa alueesta päätöksenteon tueksi, kartta liitteessä 6. Tieosakohtaisia asukasmääriä sen sijaan käytettiin pisteytyksessä. Asutuksen ja asuttujen rakennusten jakaantuminen tieverkolle on esitetty liitteissä 7 ja 8.

Maitokuljetusten reitit

Valion maitokuljetusten reittitiedot saatiin Tiehallinnosta, liite 9.

Ingmanin maitokuljetusten nykyisessä muodossa olevia reittitietoja ei voitu hyödyntää tässä selvityksessä. Ingman on uusimassa reititysohjelmistoaan vuoden 2005 aikana, jolloin kyseiset reittitiedot voidaan jatkossa lisätä merkitsevyysluokitukseen. Mainittakoon, että Valion ja Ingmanin maidonkeräilyautot käyttävät osittain päällekkäisiä reittejä. **Milkan** kuljetusreittejä ei ollut paikkatietoaineistona, mutta saadulta kartalta on havaittavissa, että Milkan aluetta on kapea rannikkovyöhyke Vaasan tiepiirin alueella. Kyseisellä alueella ei kulje Valion maitoautoja. Selvityksen aikana Milka ilmoitti lakkauttavansa toimintonsa Pohjanmaan alueella, joten tulevaisuudessa kyseisellä alueella sijaitsevat kuljetusreitit saadaan luultavimmin joko Ingmanin tai Valion kautta.

Turvekuljetusreitit

Turvekuljetusten reittitietoja saatiin Vapolta ja Turveruukilta, liite 10. Alueellisilta ympäristökeskuksilta saatiin tieto ympäristölupaa tarvitsevista yli 10 hehtaarin turvetuotantoalueista. Aineisto otettiin mukaan, vaikka se Ympäristökeskuksen mukaan sisältää puutteita. Käytettävissä olevia reittitietoja ja ympäristökeskuksen aineistoa yhdistelemällä saatiin tiepiirien turvetuotanto ja sen synnyttämä liikenne selvitettyä riittävällä tarkkuudella.

Turvekuljetusreittejä selvitettiin myös muilta alueen turvetuottajilta. Heidän tuotantoalueensa olivat suurimmaksi osaksi yksittäisiä ja sijaittivat päälylysteyn tai yksityistien varrella. Varsinaisia reittitietoja heiltä ei ollut saatavilla.

Maatila-aineisto

Maa- ja metsätalousministeriötä saatiin käyttöön maatila-aineisto. Aineisto sisältää maatilan päätuotantosunnun, tilakoon ja sijaintitiedot. Oikeusturvavasyistä kaikkein mautilojen tietoja ei saatu selvitykseen mukaan. Ministeriöllä on lupa luovuttaa vain niiden mautilojen tietoja, jotka ovat antaneet luvan

tilatietojensa käytöstä tutkimustarkoitukseen. Ehdosta johtuen tarkasteluun saatiin mukaan noin 16 000 tilaa, kokonaismäärä on 21 000.

VALLU:n julkisen liikenteen reitit

Aineisto saatiin Oulun lääninhallituksen liikenneosastolta, kartta liitteessä 11. Aineisto kattaa koko maan ja sisältää linja-autojen osto- ja linjaliikenteen, poisluettuna kuntien ostoliikenne. Tärkeimmät muuttujat ovat liikennevuorojen ja -reittien lukumäärätiedot. Aineisto on ilmainen.

Ympäristökeskuksen aineisto

Ympäristökeskuksen aineistoista voitiin hyödyntää edellä kuvatut lupakäsittelyn mukaiset yli 10 ha:n kokoisten turvetuotantoalueiden lisäksi kaatopaikka- ja luonnonsuojelualueetietoja. Aineistot ovat ilmaisia. Aineistot on mahdollista hankkia keskitetysti yhdestä alueellisesta ympäristökeskuksesta, mutta esim. kaatopaikan käytössäolotilanne täytyy selvittää siitä ympäristökeskuksesta, minkä alueella kaatopaikka sijaitsee. Ympäristökeskuksen mukaan aineisto ei ole täydellinen ja sisältää puutteita. Tiedon kattavuudessa on eroja eri keskusten välillä.

Seuraavassa on selvitys niistä sekä aikaisemmin tehdyissä selvityksissä todetuista että työryhmän mielestä merkittävistä lähtötiedoista, joita **ei saatu käyttöön** tässä työssä:

Metsäntutkimuslaitoksen (METLA) todennäköisten hakkuualueiden

avulla oli tarkoituksena ennakoita puutavarakuljetuksia soratieverkolla. Sekä aineistosta vaadittu maksu että aineiston reittitiedoiksi jalostamisen työmäärä nousivat niin korkeaksi, että aineistoa ei päätetty hankkia. Lisäksi hakkuualueiden tiedot muuttuvat jatkuvasti. Kun hakkuu on yhdessä paikassa tehty, reittiä ei välttämättä käytetä pitkään aikaan uudelleen raakapuun kuljetukseen. Säännöllisiä raakapuun kuljetukseen käytettäviä reittejä on olemassa, mutta pääosin sellaiset reitit ovat päällystettyjä.

Koulukuljetusreitit on selvitetty entuudestaan vain Lapin ja Vaasan tiepiirin alueilta. Oulun tiepiirin kuljetusten selvittämien olisi vaatinut kuntakyselyn tekemistä ja tietojen ajan tasalla pitäminen edellyttäisi kaikissa piireissä kyselyjen uusimisen määräväleihin. Lähtötietojen kerääminen näin menetellen on kallis ja aikaa vievä prosessi eikä se ole alkuperäisen tavoitteen mukainen (tietojen helppo päivitettävyyden). Tästä syystä tietoa ei otettu mukaan luokitukseen, mutta koulujen sijoittuminen soratieverkolle on määritetty ja otettu huomioon rakennus- ja huoneistorekisterin tietojen avulla.

Polttoainekuljetusten reittejä ei ollut saatavana. Polttoainejakelu hoidetaan päätieverkkoa pitkin, joten sen kuormitus soratiestölle on äärimmäisen pieni. Haastateltujen öljy-yhtiöiden kuljetuspäälliköiden mukaan jakelupisteitä ei myöskään sijaitse sorateiden varsilla. Lämmitysöljyä kuljetetaan soratieverkolla, mutta kuljetukset ovat satunnaisia ja lähes mahdottomia reitittää.

Tavaraliikenteen reittejä kyseltiin muun muassa Kesped Oy:ltä, joka hoitaa suurimman vähittäistavara-kaupan ketjun – Keskon – tavarakuljetukset, mutta tietoja ei saatu. Reittitietojen puutetta korvattiin rakennus- ja huoneistorekisterin teollisuus- energia- myymälä- ja varastorakennustiedoilla.

Maakuntien liittojen toimittamat **tiedot matkailualueista** jätettiin tarkastelun ulkopuolelle, koska eri liittojen aineistot eivät olleet vertailukelpoisia keskenään. Sama muuttuja voi sisältää hyvinkin erilaisia tietoja eri maakuntien alueella. Tämä johtuu maakuntaliittojen erilaisista tavoista luokitella toimintoja eri muuttujiin. Matkailu huomioidaan RHR tietojen avulla.

Maakuntien liittojen **työssäkäyntiaineistojen** avulla olisi voitu tarkastella soratieverkon merkitystä työssäkäynnin perusteella. Tietoja ei kuitenkaan saatu käyttöoikeusrajoituksista johtuen. **Tilastokeskusten aineistot** jätettiin pois, koska ne olivat liian vanhoja (työssäkäynti- ja autonomistusdatat olivat vuodelta 1995)

6.2.3 Tietojen kohdentaminen tieverkolle

Aineistojen yhdistelyssä käytettiin hyväksi paikkatieto-ohjelmistojen kykyä yhdistää tietoja spatiaalisesti. Yhdistäminen tehtiin lyhyimmän etäisyyden perusteella. Aiemmin vastaavanlaisen menetelmän yhteydessä on ideoitu tien vaikutusalue-rajauksia. Alue on määritetty manuaalisesti rajaamalla tien vaikutusalue kartalta. Tämä menetelmä soveltuu kuitenkin paremmin pienten alueiden tarkasteluun sen hitauden ja suuren työmäärän vuoksi. Tässä tarkastelussa tien "vaikutusalue" toteutuu lyhyimmän etäisyyden perusteella.

Tietojen kohdentumisessa on todennäköisintä syntyä virheitä niissä tilanteissa, missä rakennus sijaitsee esimerkiksi yksityistien varrella etäällä yleisestä tiestä. Yleensä kyseinen ongelma korostuu jokien läheisyydessä, esimerkiksi tapauksissa joissa rakennus on joen etelärannalla, mutta yleinen tie kulkee aivan joen pohjoisrantaan. Tällöin rakennuksen tiedot voivat yhdistyä väärälle tieosalle. Aiemmissa selvityksissä, kuten tässäkin lähdettiin oletuksesta, että yleinen tieverkko on riittävän tiheä menetelmän käyttämiseen. Satunnaisesti aineistosta tarkistetuista 50:stä rakennuksesta kaksi (2) yhdistyi väärälle tieosalle. Yhdistämisen tarkkuus vaihtelee erityyppisillä alueilla. Yhdistämisen tarkkuus paranee huomattavasti Digiroadin myötä.

6.3 Lähtötietojen pisteytys

Eriaiset rekistereistä paikkatietoina saatavat tiedot sekä tierekistereistä saatava KKV_L ja KVL_{raskaat} pisteytettiin niin, että tietolajista riippuen ne saivat luonteensa mukaisesti erikseen ns. R- ja P-pisteitä seuraavasti:

R-pisteet kuljetuksista, vaihtelu 1-3 pistettä

R-pisteet viittaavat käyttäjäryhmän tierakenteen kunnolle kohdistamiin odotuksiin. Pisteiden määrän perusteella saadaan tieto siitä, miten paljon tien ympäristössä on sellaista toimintaa, joka synnyttää raskasta liikennettä. Periaatteena on antaa tietolajille (esimerkiksi maitotila) sitä enemmän pisteitä, mitä jokapäiväisempää kuljetustarpeen oletetaan olevan, yksittäisten kuormien painoihin ei oteta kantaa.

P-pisteet tieympäristön asutuksesta, kesäasutuksesta tai siihen verrattavasta toiminnasta (esim. koulu, maatilamatkailu jne.), vaihtelu 1-3 pistettä.

P-pisteet viittaavat käyttäjäryhmän tien pinnan ominaisuuksille kohdistamiin odotuksiin, kuten vaatimukset pinnan kiinteydelle, tasaisuudelle, pölyämislle, kuraisuudelle jne. Pisteiden määrän perusteella saadaan tieto siitä, millaisessa ympäristössä tie kulkee (tiheään/harvaksen asuttu, asumaton). Antaa myös perusteltua lähtötietoa päällystämisestä päätettäessä.

Johtuen puutteista rekisterien kattavuudessa ja tietolajikuvauksissa voi eri muuttujista tulla samalle kohteelle päällekkäisiä pisteitä tai jollakin alueella jokin tietolaji voi puuttua kokonaan. Todennäköisesti nämä "heikkoudet" eivät vaikuta teiden keskinäiseen järjestykseen. Koska tietoja puuttuu, otettiin pisteytysperusteiksi myös raskaiden ajoneuvojen määrä KVL_{raskaat} ja KKV_L, jolloin jokainen kohde tulee jollakin perusteella esille.

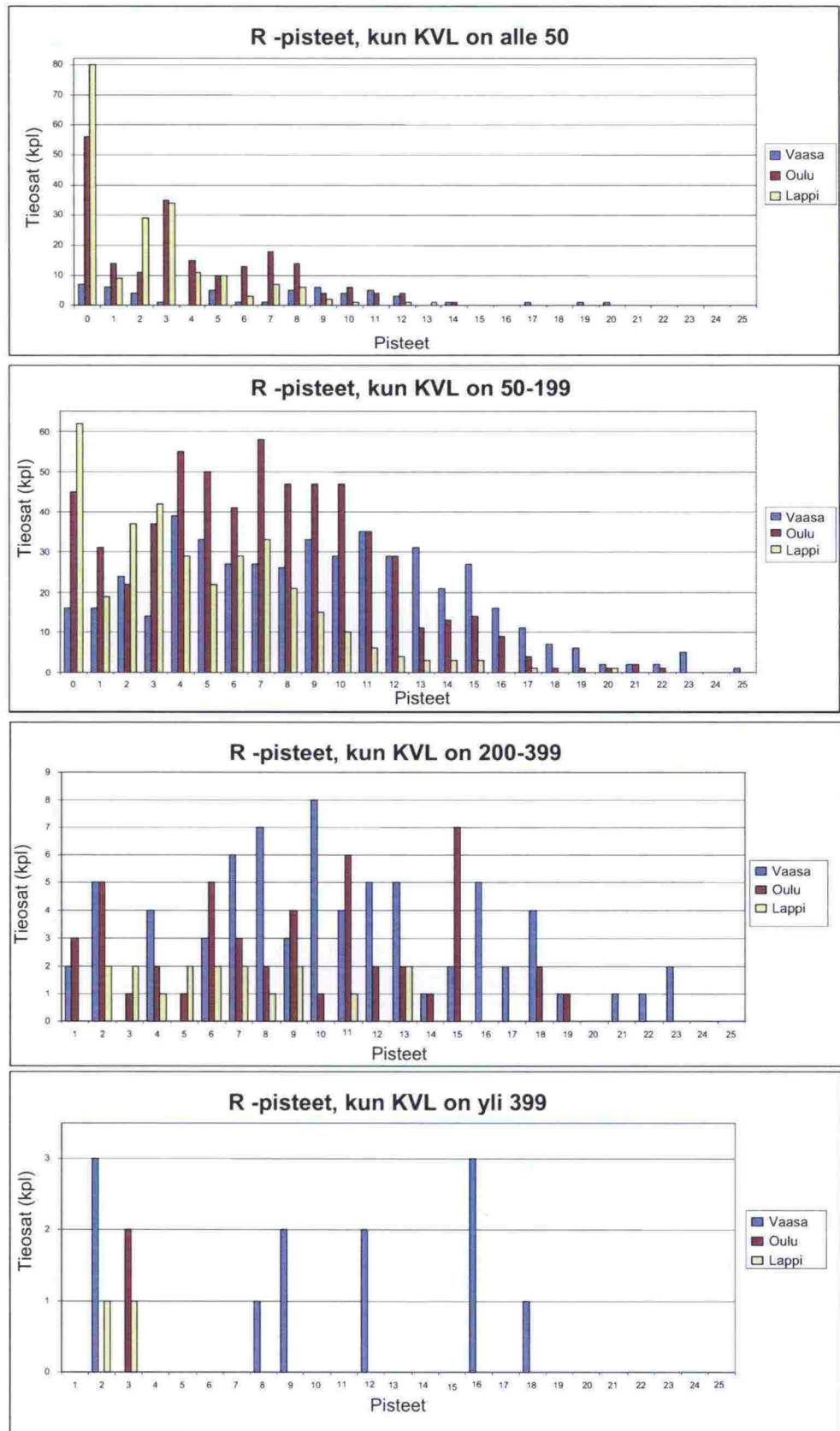
Tietolajikohtaisten pisteiden määräytyminen on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Pisteytyksen perustelut.

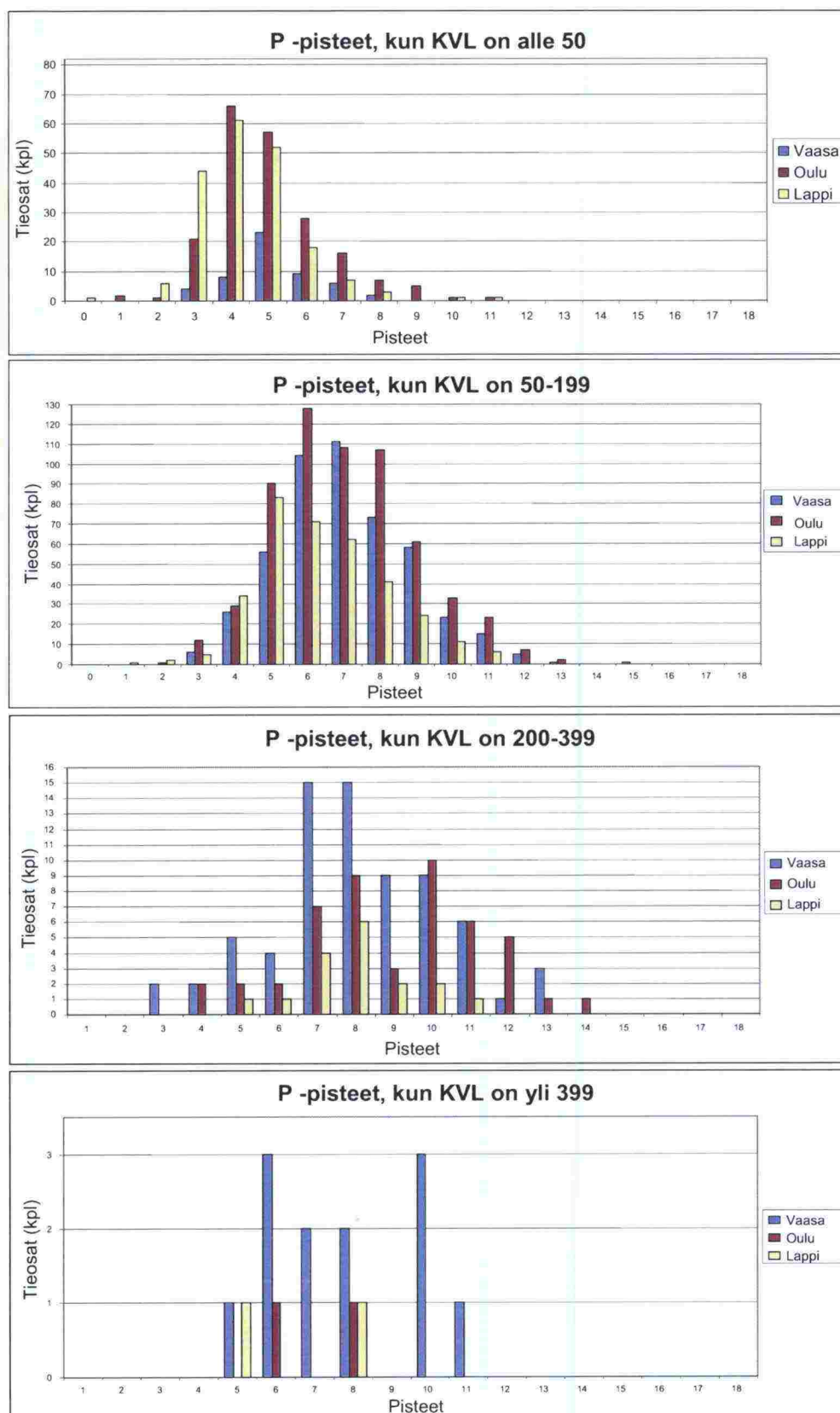
MUUTTUJA	PISTEET		PERUSTELUT
	R	P	
KULJETUKSET			
Valion maitoreitti	3		Pistemäärä tulee ympärivuotisuuden perusteella. 3 pistettä tulee, kun jakso on reitillä
Atrian lihankuljetusreitti	1...3		Pisteet määräytyvät vuotuisten käyntikertojen perusteella 1= alle 13 käyntikertaa (= ei ole pakko kulkea heikoimpina aikoina) 2= 13-150 3=>150
Vapon tai Turveruukin reitti	3		Kohteelle tulee pisteet, jos se kuuluu reittiin. Pistemäärä perustuu raskaaseen kuormitukseen ja kuljetusaikaiseen tiheään kuormitusväliin
turvealueet (ympäristökeskuksen aineisto)	1...3		Pisteet määräytyvät ympäristöluvista saatujen > 10 ha kokoisten alueiden lukumäärän mukaan, alueen absoluuttinen koko ei ole muuttujana tiedostossa. 1=1 2=2-4 3=>4
myymälät	3	2	Kohteelle tulee pisteet, jos sen varrella on yksikin käytössä oleva myymälä.
maatilat	3		Osa maataloista puuttuu, koska ne eivät halua antaa tietoaan.
maitotilat	2		Pisteitä tulee, jos kohteella on yksikin rakennus (= ei määritetä rakennusten lukumäärää)
lihatilat	1		Pistemäärä on pienempi niillä tuotantomuodoilla, joissa ei ole välttämätöntä kulkea pahimpaan kelirikkoaikaan. Kriittisimmiksi katsottiin eri selvitysten perusteella maito- ja munatilat.
viljatilat	3		
siipikarja (broileri-, kalkkuna- ja munatilat)	2		
kasvihuonetilat	2		
muut maatalousrakennukset, turkistarhat	2		Kohteelle tulee pisteet, jos sen varrella on yksikin käytössä oleva rakennus.
teollisuuden ja kaupan varastot	3		Kohteelle tulee pisteet, jos sen varrella on yksikin käytössä oleva rakennus.
teollisuus ja energian tuotanto	3		Kohteelle tulee pisteet, jos sen varrella on yksikin käytössä oleva rakennus.
linja-autoliikenne	3	2	
kaatopaikat	3		Kohteelle tulee pisteet, jos kaatopaikka on jaksolla.
KVL- raskaat	1...3		Pisteet perustuvat määrän mukaiseen jaotteluun. 1=5-9 2=10-30 3=>30

ASUTUS	R	P	
nauhamainen		1...3	Pisteitys tulee nauhamaisen jakson %-osuuden mukaan 1=20-40 % 2=41-70 % 3=>70 %
asukkaat kpl/km		1...3	Pisteitys perustuu tielle lyhyimmän etäisyyden perusteella kohdentuvien asukkaiden määrään jaettuna jakson pituudella 1=5-50 2=51-100 3=>100
vuokramökkit kpl		1...3	Pisteitys perustuu tielle lyhyimmän etäisyyden perusteella kohdentuvien mökkien määrään 1=1-4 2=5-9 3=>9
loma-asutus		1...3	Pisteitys perustuu 1000 m säteellä tiestä olevien mökkien määrään 1=1-4 2=5-10 3=>10
terveydenhoito	2	3	Kohteelle tulee pisteet, jos sen varrella on yksikin käytössä oleva rakennus.
hotellit	2	3	Pisteiden määrä perustuu siihen, että huoltoliikennettä on arvioitu olevan runsaasti.
maatilamatkailu		3	
urheiluhalli	1	2	
koulu	1	2	Kohteelle tulee pisteet, jos sen varrella on yksikin käytössä oleva rakennus. Tarkastelussa mukana olleilla tiejaksoilla ei ole päiväkoteja. Toimistoilla on oletettu olevan vähemmän huoltoajoa kuin esim. hotelleilla.
toimisto	1	2	
huoltolaitokset (esim. vanhainkoti)	1	2	
KKVL		1...3	Pisteet perustuvat määrän mukaiseen jaotteluun. 1=50-99 2=100-200 3=>200
LIIKENTEELL. MERKITYS			
KVL			Ei pisteetä, käytetään luokkiin jaettuna merkitsevyysluokituksen yhtenä jakoperusteena.
toiminnallinen luokka			Ei pisteetystä, käytetään merkitsevyysluokituksen yhtenä jakoperusteena.
pistotie			Ei pisteetystä, käytetään merkitsevyysluokituksen yhtenä jakoperusteena.

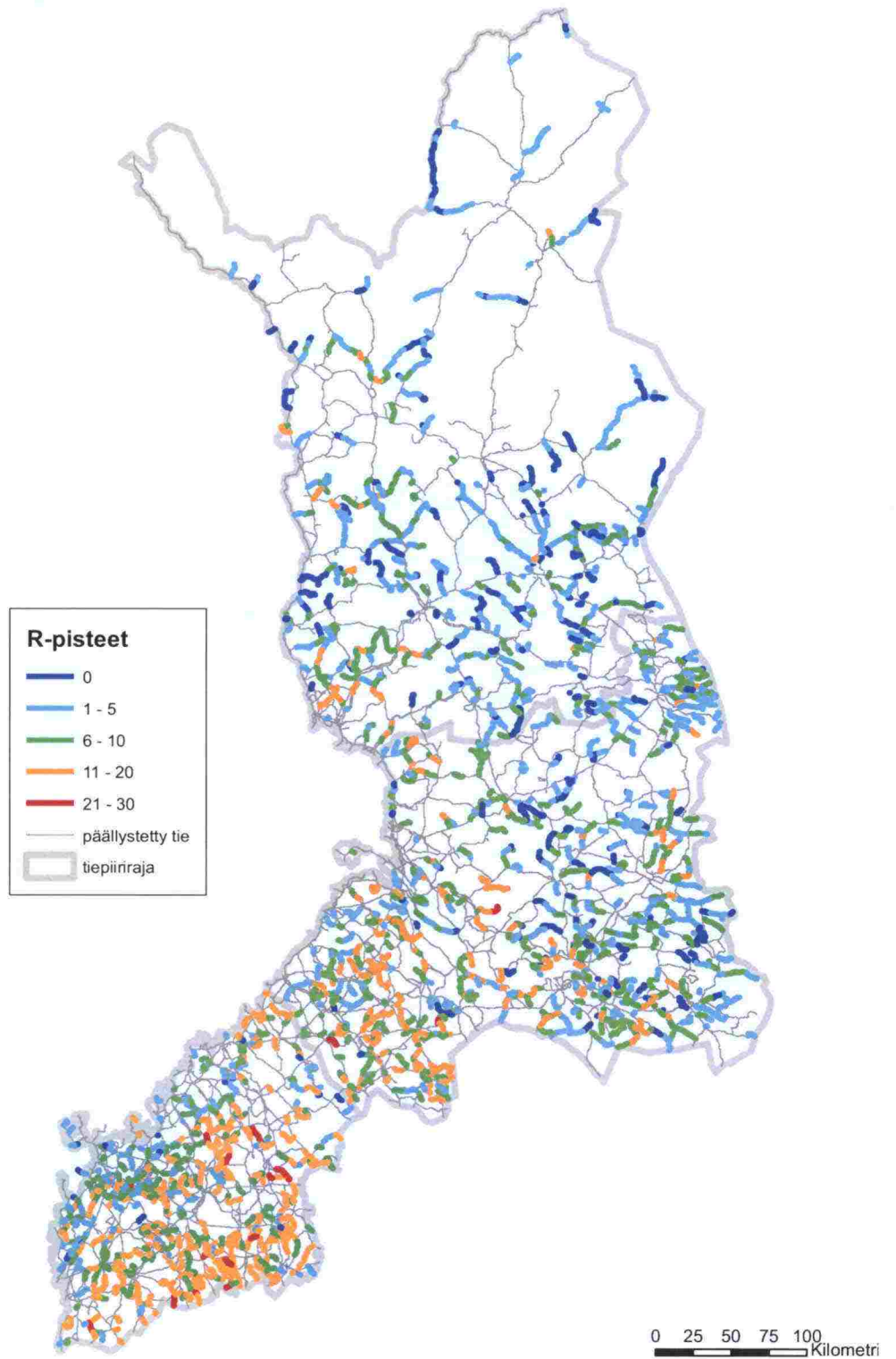
Edellä kuvatuin perustein määriteltyjen pisteiden jakautumat eri KVL - luokissa on esitetty kuvissa 16 ja 17. Pisteiden jakautumat alueellisesti näkyvät kuvissa 18 ja 19, vastaavat kartat piireittäin on esitetty liitteissä 12 ja 13. Eri KVL-luokkien pisteiden ääripäitä on esitetty liitteen 14 kartoilla (esimerkiksi suuri liikennemäärä, mutta pienet pisteet).



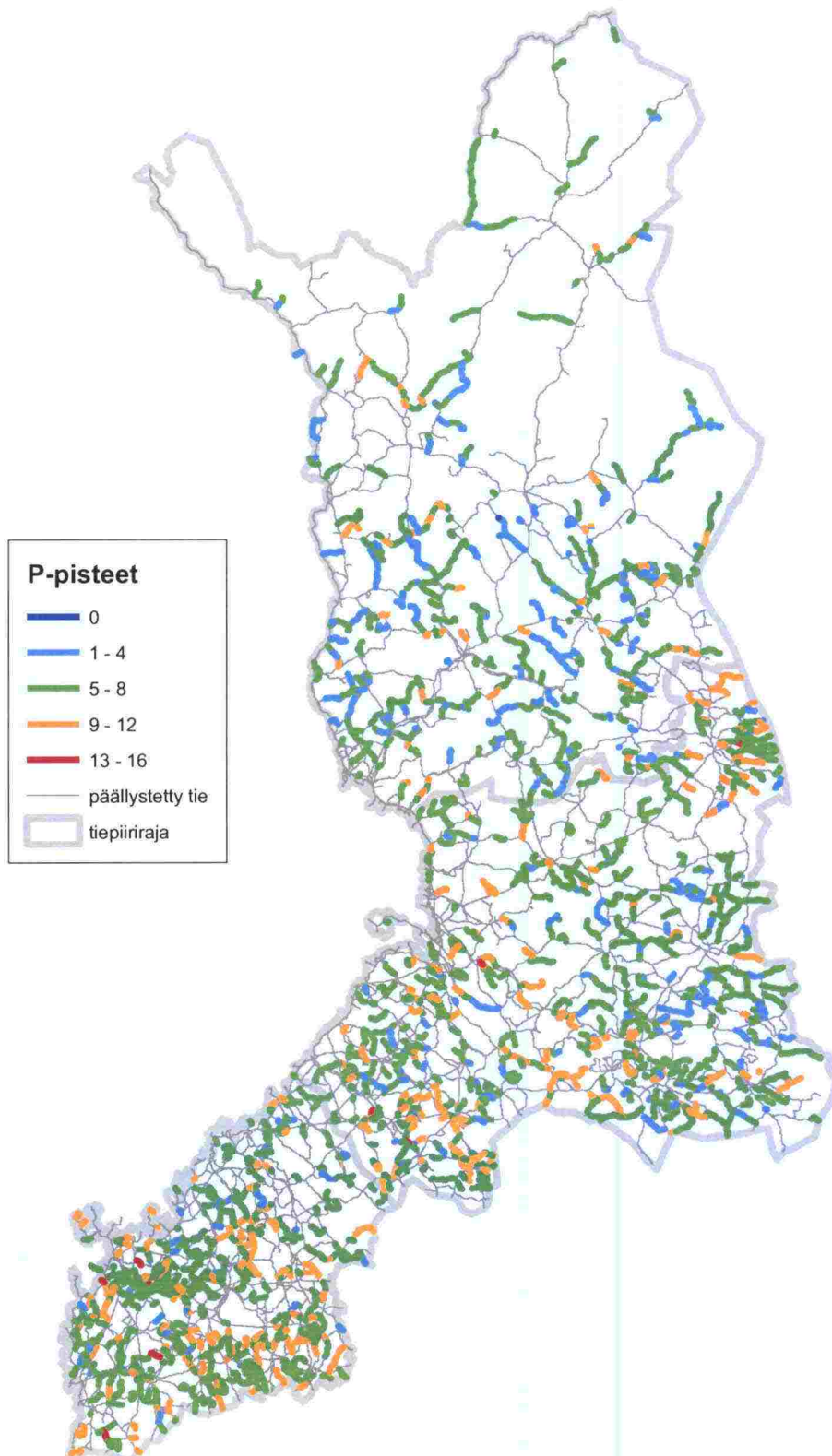
Kuva 16. R-pisteet piireittäin eri kvl-luokissa.



Kuva 17. P-pisteet piireittäin eri kvl-luokissa.



Kuva 18. R-pisteiden jakautuminen VOL-piirien soratieverkolla.



Kuva 19. P-pisteiden jakautuminen VOL-piirien sorateiverkolla.

6.4 Merkitsevyysluokkien määrittäminen

Kuten edellä luvussa 6.2.2 on todettu, pisteytykseen ei saatu mukaan kaikkia niitä tekijöitä, joilla katsottiin olevan vaikutusta merkitsevyyteen, ja toisaalta tiedot eivät ole kaikilta osin kattavia. Tästä syystä merkitsevyysluokkaan vaikuttaviksi tekijöiksi otettiin lisäksi mukaan liikennemäärä KVL sekä tien verkollinen asema toiminnallisen luokan ja pistotieluonteen (= ei kiertomahdollisuutta yleisellä tieverkolla) avulla ilmaistuna.

Pisteytys korostaa tien lähiympäristön synnyttämiä (generoimia) ja houkuttelemia (attrahoimia) liikenneryhmiä, kun taas KVL kuvaa kokonaismäärää ja siinä on mukana myös läpikulkuliikenne.

Merkitsevyysluokan tekijät ovat määräävyysjärjestyksessä (vastaa myös tietojen kattavuutta):

- I** **KVL**
 - luokat alle 50, 50-199, 200-399, yli 399
- II** **Tien verkollinen asema**
 - muuttujina toiminnallinen luokka ja tieto siitä, onko kyseessä päätyvä tie (pistotie)
- III** **Tietä ympäröivän maankäytön ja reittitietojen perusteella tehty pisteytys**
 - esitetty kappaleessa 6.3.

Yksittäisen tien merkitsevyysluokan määräytyminen:

- Merkitsevyysluokkia on neljä (1=tärkein, 4=vähiten tärkeä)
- Tie sijoittuu liikennemääränsä perusteella luokkaan 1 – 4.
- Seututiet sijoittuvat kuitenkin liikennemäärästä huolimatta aina luokkaan 1, koska ne on toiminnallisen luokituksen kautta jo määritelty tärkeiksi.
- Päätyvät tiet (pistotie) sijoittuvat aina pykälää ylemmäksi kuin liikennemäärä edellyttää, koska tiellä ei ole kiertomahdollisuutta.
- Tiettyjen pisterajojen ylittyminen voi nostaa merkitsevyysluokkaa liikennemäärän mukaisesta luokasta yhdellä ylöspäin. Näin saadaan otetuksi huomioon tieympäristön maankäytön luonne sekä asetettua saman liikennemäärän tiet keskenään esimerkiksi kiireellisyyssjärjestykseen.,

Taulukossa 7 on esitetty se päättelyketju, jonka ehtojen täyttymisen mukaisesti merkitsevyyssluokka määräytyy. Tarkastelu tapahtuu vasemmalta oikealle eli ensin huomioidaan KVL, sitten asema verkolla ja lopuksi tieosien saamat R- ja P-pisteet.

Taulukko 7. Merkitsevyyssluokan määräytyminen

MERKITSEVYYSLUOKAN MÄÄRÄYTYMINEN					
KVL	ASEMA VERKOLLA		PISTEMÄÄRÄ		
	seututie	pistotie	YHT	R	P
> 399 => 1	-	-	-	-	-
200-399 => 2	1	1	> 21 => 1	- >15 => 1	- >9 =>1
50-199 => 3	1	2	> 20 => 2	- >14 => 2	- >8 => 2
< 50 => 4	-	-	> 15 => 3	- >10 => 3	- >6 => 3

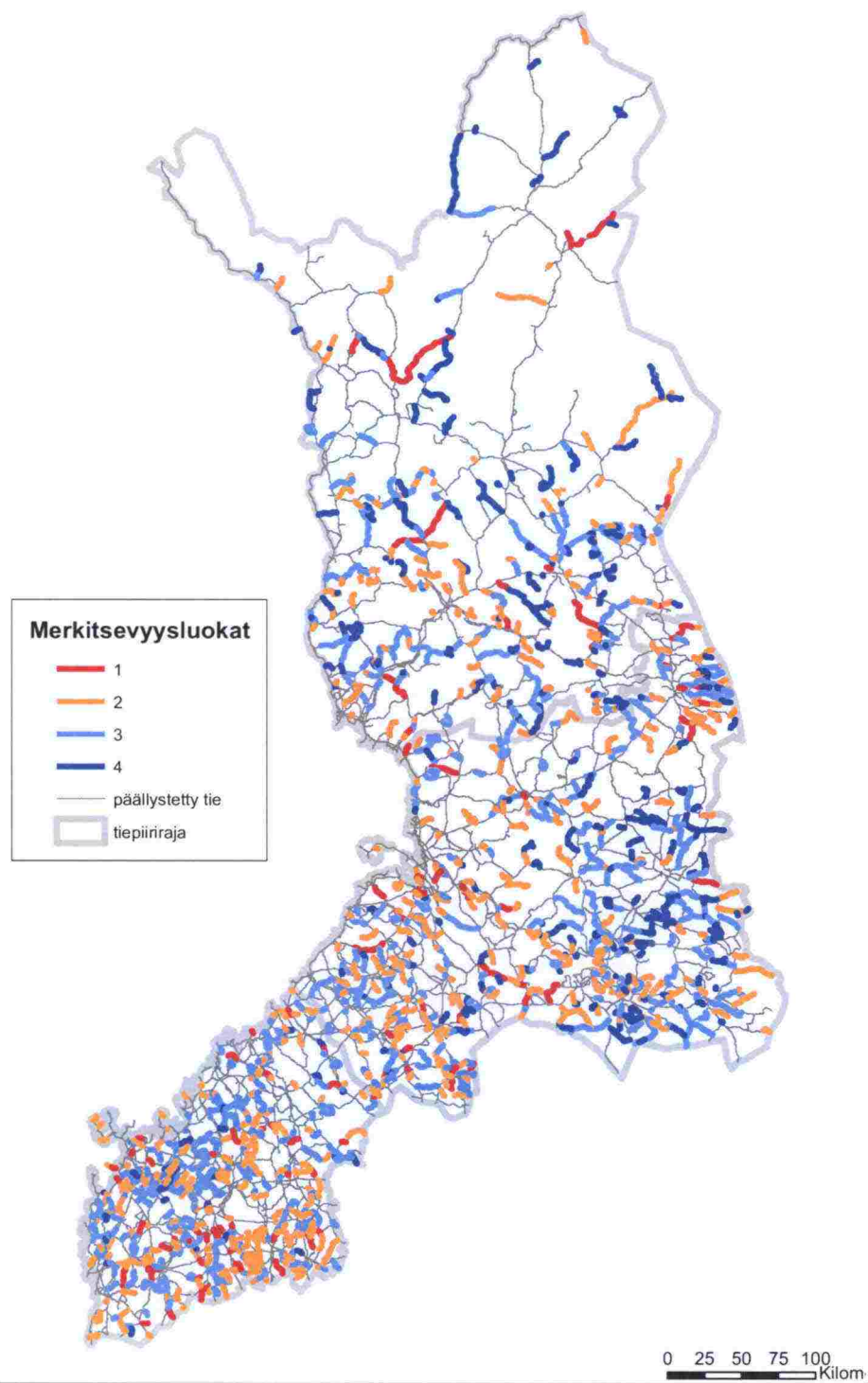
Esimerkkejä:

Tien KVL on 250, jolloin se sijoittuu liikennemäärän perusteella merkitsevyyssluokkaan 2. Se ei ole seututie eikä pistotie, joten luokka ei muutu tällä perusteella. Paikkatietoineiston perusteella se on saanut 25 yhteispistettä, jolloin sen luokaksi määräytyy 1.

Tien KVL on 70, jolloin se sijoittuu liikennemäärän perusteella merkitsevyyssluokkaan 3. Se ei ole seututie, joten luokka ei muutu tällä perusteella. Koska se on kuitenkin pistotie, luokaksi määräytyy 2. Muita perusteita ei tarvitse tarkastella, koska mikään muu ehto kuin seututie ei voi nostaa sitä luokkaa 2 ylemmäksi.

6.5 Sorateiden jakautuminen merkitsevyyssuokkiin

Kun koko soratieaineistoon sovellettiin edellä kuvatut päättelyehdot, saatiin seuraavanlaiset alueelliset jakautumat merkitsevyyssuokkiin. Vastaavat piirikohtaiset kartat ovat liitteessä 15.



Kuva 20. VOL-piirien soratiet eri merkitsevyyssuokissa.

Taulukossa 8 on esitetty sorateiden jakautuminen eri merkitsevyyssuokkiin.

Taulukko 8. Soratiestön jakautuminen merkitsevyyssuokkiin, km ja % ¹⁾

Sorateiden määrä eri merkitsevyyssuokissa km				
merkitsevyyssuokka	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
1	269	314	281	864
2	1130	1519	795	3446
3	1346	1882	977	4208
4	138	837	971	1951
Yhteensä	2883	4552	3024	10459
Sorateiden määrä eri merkitsevyyssuokissa %				
merkitsevyyssuokka	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
1	9.3	6.9	9.3	8.3
2	39.2	33.4	26.3	32.9
3	46.7	41.4	32.3	40.2
4	4.8	18.4	32.1	18.7
Yhteensä	100	100	100	100

¹⁾ Soratiestön pituus poikkeaa hieman taulukosta 2, koska se on määritetty vuoden 2004 aineistolla, taulukossa 2 soratieverkko on 1.1.2005 tilanteessa.

Jokaisessa VOL-piirissä on suunnilleen yhtä paljon tiestöä ylimmässä merkitsevyyssuokassa (luokka 1). Lapin piirissä kohteista suuri osa on seututeitä tai luokasta 2 pistotieluonteen vuoksi luokkaan 1 nousseita. Vaasassa ja Oulussa kohteiden liikennemäärä tai maankäytön perusteella tulleet pisteet ovat ensisijainen sijoitusperuste.

Luokissa 2 ja 3 on eniten kohteita (86 %) Vaasan piirillä ja runsaasti myös Oululla (75 %), mutta Lapilla vain 59 %, mikä selittyy suoraan jo liikennemääräjakaumilla. Piirien väliset erot ovat suuret alimmassa merkitsevyyssuokassa eli luokassa 4, jossa KVL<50 ajon./vrk eikä tien varressa ole merkittävää maankäyttöä. Siinä Vaasan piirin osuus on selvästi pienin (5 %) ja Lapin suurin (32 %), Oulullakin tähän luokkaan sijoittuu 18 % sorateista. Vaasan piirissä on lähes joka tien varrella joko maatila tai pienteollisuutta, jotka nostavat vähäliikenteisimmätkin tiet merkitsevyyssuokkaan 3.

Tuloksia käytettäessä on huomattava, että

- luokitusperuste on sama kaikissa piireissä eli se luo pohjaa yhteismitalliselle tarkastelulle ja vertailuille piirien kesken
- pistotie on yleistarkastelun perusteella voinut sijoittua eri tieosalla eri luokkaan puhtaasti saamiensa pisteiden perusteella. Toiminnan suunnittelussa pitää kuitenkin tarkastella koko osuutta yhtenäisenä ja ottaa huomioon, että ”merkittävämpi” pistotien pää edellyttää vastaavantasoisista laatua myös alkupäälle, jonka kautta koko liikenne kulkee.
- toiminnan suunnittelussa muodostetaan (maantieteellisesti, verkollisesti) järkeviä kokonaisuuksia, luokittelu määrittää vain osaltaan kii-reellisyttä ja tavoitetasoja.
- liikenteen tarpeet ja mahdolliset muutokset verkollisessa asemassa pitää aina tarkistaa tapauskohtaisesti ennen rankempien toimenpiteiden ohjelmointia.

6.6 Kehittäminen ja ylläpito

Selvityksen aikana havaittiin, että useat samantyyppiset aineistot olivat eri muodossa. Esimerkiksi Valion maidonkuljetusreitit, VALLU:n julkisen liikenteenreitit ja Tiehallinnon tiekanta olivat kaikki geometrialtaan erilaisia. Selvitysten tehostamiseksi, aineistojen yhdistelyn helpottamiseksi sekä tarkkuuden parantamiseksi tulisi kaikilla organisaatioilla olla käytössään samanlainen tieverkko. Tulevaisuudessa tulisi pyrkiä siihen, että kaikki käyttävät reittiensä pohjana Digiroadia, jolloin välttyään nykyisen kaltaisilta ongelmilta.

Tässä selvityksessä käytettyjä Tiehallinnon ulkopuolelta hankittuja aineistoja ei saa käyttää mihinkään muuhun työhön tai selvitykseen. Selvityksen yhteydessä käytetyt aineistot vaativat kaikki käyttösitoumuksen. Suurin osa aineistoista on kuitenkin ilmaisia, joten käyttösitoumukset johtuvat lähinnä aineistojen tietosuojavaatimuksista kuin taloudellisista tavoitteista. Ne aineistot, jotka jouduttiin ostamaan, olivat varsin edullisia. Kustannukset syntyivät lähinnä aineistojen käsittely- ja irrotuskustannuksista. Aineistojen hankkimiseksi Tiehallinnolle suositellaan, että Tiehallinto neuvottelee aineistojen toimituksesta ja käyttöoikeuksista suoraan aineiston tuottajien kanssa.

Aineistojen pitäminen ajan tasalla on vaativa tehtävä. Aineistoilla on erilaiset päivitysajankohdat ja niitä päivitetään eri laajuudella. Aineistosopimusten yhteydessä kannattaa selvittää miten, milloin ja kuinka usein aineiston tuottaja päivittää aineistoaan. Tiehallinnolle aineistot kannattaa hankkia aina päivityksen jälkeen, tai tilata aineisto vuosittain ennalta sovittuna ajan kohtana.

Osa aineistoista osoittautui hankalasti saataviksi. Osasyys voi olla, että aineiston haltija ei koe hyötyvänsä siitä, että hän luovuttaa aineistonsa tutkimuskäyttöön. Aineistot on suunniteltu yrityksen/yhteisön omaa tarvetta varten, eikä aineiston luovuttamisella välttämättä nähdä vastaavaa hyötyä. Yksi keino yhteistyön parantamiseksi olisi tarjota yrityksille Tiehallinnon omia aineistoja, kuten tieverkkoaineistoja vaihtokauppa -periaatteella. Yritys-/yhteisö ei välttämättä koe hyötyvänsä yhteistyöstä, jos tutkimuksen hyödyt näkyvät vasta pitkän ajan kuluttua.

MERKITSEVYYSLUOKITUKSEN KEHITTÄMISEN EDELLYTYKSET

- Digiroadin myötä kaikilla yhtenevä verkon kuvaus
- vuorovaikutteisuuden ja toimintamallien kehittäminen eri sidosryhmien välillä
- tiedonkulusta sopiminen
- tapauskohtaisesti määritetyt liikennelaskentatarpeet

7 TAVOITEASETTELU

7.1 Yleistä

Tavoiteasettelu tukeutuu ensisijaisesti merkitsevyysluokkaan. Luokan sisällä tavoitteita ja niihin pääsemiseksi tarvittavia toimenpiteitä voidaan tarkentaa ja asettaa kiireellisyysjärjestykseen R- ja P-pisteiden perusteella.

Tavoitteiden sisältöä määritettäessä otetaan lisäksi huomioon mm:

- runkokelirikon poistamistavoite valtakunnan tasolla
- rahoitustaso
- piirikohtaisia tavoitteita, esimerkiksi pintakelirikon poistaminen
- asiakaspalautteista esille tulevat pintakuntoon liittyvät asiat: reiät / epätasaisuus ottaen huomioon niihin vaikuttavat tekijät

Tavoitteita ovat myös

- tavoiteasettelussa tarvittavien muuttujien tiedonkeruun tasamittailminen
- hoidon ja ylläpidon kipurajan määrittäminen
- hallinnollisten esteiden poistaminen: paikkatietojen saatavuus, kivi- ja puuvatuksen kunnostaminen
- oikean pinnan valinta, vaikuttavia tekijöitä ovat kuormitus, ympäröivä maankäyttö, luonnonympäristö (esimerkiksi pohjavesialue).

Tien merkitsevyysluokka ja sitä kautta tavoitetaso riippuu tiejakson KVL:stä ja verkollisesta asemasta sekä sen saamista R- ja P-pisteistä. Pisteitä voidaan tarkastella eri käyttötarkoituksissa joko erillisinä tai yhdessä. Kun tavoitetasoja mietitään, vastataan R-pisteisiin rakenteen kunnolla (esimerkiksi kelirikon poistaminen, reunakantavuuden parantaminen). P-pisteisiin vastataan pintakunnolla (esimerkiksi pölyämisen vähentäminen, päällystäminen, poikkileikkausmuodon korjaaminen).

Kun eri kuntotekijöitä verrataan merkitsevyysluokittain näihin tavoitetasoihin, saadaan verkon puutteet ja siten toimenpidetarpeet esille.

Tavoitteissa ei oteta kantaa painorajoitusten asettamiseen, vaan niissä oletetaan noudatettavan uutta käyttöön otettua painorajoituspolitiikkaa.

7.2 Tavoitteet merkitsevyyssuokittain

7.2.1 Yleistä

Tässä luvussa on esitetty sorateiden hoidon ja ylläpidon tavoitteet merkitsevyyssuokittain. Kullekin merkitsevyyssuokalle on esitetty toimenpiteet rakenteellisen kunnan ja pintakunnan osalta.

Tienpidon ohjaus perustuu sorateilla tällä hetkellä haittaindeksin seurantaan. Piirien tavoitteena on vähentää tiedossa olevaa haittaindeksiä vuosittain erikseen sovittava määrä. Vuonna 2005 tavoite on vähentää haittaindeksiä piiristä riippuen 9-11 %. Taulukossa 9 on esitetty haittaindeksin nykytilanne piireittäin ja merkitsevyyssuokittain. Keskimääräinen haittaindeksi on noin 200 niillä tieosilla, jossa on havaittu runkokelirikkoa, puolet arvoista on välillä 100-300.

Taulukko 9. Soratiestön haittaindeksi merkitsevyyssuokittain 1.1.2005

Haittaindeksin määrä eri merkitsevyyssuokissa				
merkitsevyyssuokka	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
1	25308	12745	13222	51275
2	42934	41402	23353	107689
3	44352	30782	21077	96211
4	2625	5705	7358	15688
Yhteensä	115219	90634	65010	270863
Tavoite v 2005	- 9 %	- 11 %	- 11 %	
Haittaindeksin määrä eri merkitsevyyssuokissa %				
merkitsevyyssuokka	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
1	22	14	20	19
2	37	46	36	40
3	38	34	32	36
4	2	6	11	6
Yhteensä %	100	100	100	100

7.2.2 Merkitsevyyssuokka 1

Merkitsevyyssuokan 1 tiet edellyttävät tapauskohtaisen lähtötilanteen (kunnan tarkempi analysointi, liikennekuormituksen määrittäminen) selvittämisen ja toimenpiteiden suunnittelun. Tavoiteasettelussa on otettu kantaa varsinaisen tavoitetason lisäksi myös laadun seurantaan, tutkimuksiin ja inventointeihin.

Rakenteellisen kunnan tavoitteet

1. Runkokelirikko poistetaan. (kohteet piireittäin liitteen 16 kartoilla)
Kiireellisyysjärjestys perustuu R-pisteiden laskevaan järjestykseen.
2. Kantavuus on kuormitukseen nähden riittävä (tavoite määritetään laskekennallisesti) koko kohteella, myös reunojen osalta.
3. Kuivatusjärjestelmä kunnostetaan koko osuudella. Rummut kiilataan.
4. Routaheitot inventoidaan (sijainti, tyyppi) ja korjataan.

Pintakunnan tavoitteet

1. Kohteen päällystämismahdollisuudet tarkistetaan aina, kun KVL on yli 400 tai P-pisteiden määrä on yli 10 (kohteet piireittäin liitteen 17 kartoilla). Päällystämisen taloudellisuusanalyysi voidaan tehdä sitä varten tehdyllä Excel-sovelluksella. Mitään yleistä KVL-rajaa tälle ei voida osoittaa, sillä raja riippuu voimakkaasti päällystämisen ja tarvittavan rakenteen parantamisen kustannuksista.

Vähäisimmillä toimenpiteillä voitaneen päällystää niitä kohteita, joiden R-pisteet ovat pieniä eli rakenteen kuormituskestävyydelle ei ole niin suuria vaatimuksia.

2. Pintakelirikko poistetaan ^{*)}
3. Pinnan kiinteys tarkistetaan kaikista kohteista, tavoitearvo on 4
4. Maakivet poistetaan

^{*)} Koskee alustavan pintakelirikon luokitteluohjeen mukaisia luokkia 1 ja 2.

Merkitsevyysluokassa 1 ei rajata tieosia pois tarkasteluista, joten toimenpiteiden kohteena oleva haittaindeksi on sama kuin taulukossa 9.

Merkitsevyysluokan 1 haittaindeksi piireittäin ja osuus haittaindeksin kokonaismäärästä:

	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
haitta-indeksi	25308	12745	13222	51275
%	22	14	20	19

7.2.3 Merkitsevyysluokka 2Rakenteellisen kunnan tavoitteet

1. Runkokelirikko poistetaan, kun kohteen R-pisteet ovat yli 13 (kohteet piireittäin liitteen 18 kartoilla)
Kiireellisyysjärjestys perustuu R-pisteiden laskevaan järjestykseen.
2. Kantavuus on kuormitukseen nähden riittävä (tavoite määritetään laskennallisesti) koko kohteella, myös reunojen osalta, kun kohteen R-pisteet ovat yli 13
Mitataan ja tarvittaessa parannetaan ylileveillä teillä. Tällä taataan liikennöinnin turvallisuus ja korjaavien toimenpiteiden (reunojen kunnostus, ojien uudelleen kaivu jne.) väheneminen.
3. Routaheitot inventoidaan ja tasataan, kun R-pisteet ovat yli 13
4. Rumpupuutteet korjataan

Pintakunnan tavoitteet

1. Pinnan kiinteys tarkistetaan kaikista niistä kohteista, joiden KVL on yli 300 tai P-pisteet yli 10, tavoitearvo on 4 ((kohteet piireittäin liitteen 19 kartoilla)
2. Pintakelirikko poistetaan, kun KVL on yli 300 tai P-pisteet yli 10 ^{*)}
3. Maakivet poistetaan

^{*)} Koskee alustavan pintakelirikon luokitteluohjeen mukaisia luokkia 1 ja 2.

TAVOITEASETELU

Tehdyt rajaukset (R-piste > 13 ja P-piste > 10) vähentävät toimenpiteiden kohteena olevaa tiestöä merkittävästi, jolloin alkuperäisestä haittaindeksistä jää jäljelle noin kolmasosa. Merkitsevyysluokan 2 rajattu haittaindeksi piireittäin on esitetty alla.

Merkitsevyysluokan 2 rajattu haittaindeksi piireittäin ja osuus haittaindeksin kokonaismäärästä:

	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
haitta-indeksi	19440	8168	1295	28903
%	17	9	2	11

7.2.4 Merkitsevyysluokka 3

Rakenteellisen kunnan tavoitteet

1. Runkokelirikko poistetaan, kun kohteen R-pisteet ovat yli 13 (kohteet liitteen 20 kartoilla)

Kiireellisyysjärjestys perustuu R-pisteiden laskevaan järjestykseen

2. Kantavuus on kuormitukseen nähden riittävä (tavoite määritetään laskennallisesti) koko kohteella, myös reunojen osalta, kun kohteen R-pisteet ovat yli 13

Mitataan ja tarvittaessa parannetaan ylileveillä teillä. Tällä taataan liikennöinnin turvallisuus ja korjaavien toimenpiteiden (reunojen kunnostus, ojien uudelleen kaivu jne.) väheneminen.

Ei erityisiä tavoitteita pintakunnan parantamiselle.

Tehdyt rajaukset vähentävät toimenpiteiden kohteena olevaa haittaindeksiä todella merkittävästi, eli haittaindeksin mielessä tähän merkitsevyysluokkaa ei kannata juurikaan panostaa. Merkitsevyysluokan 3 rajattu (R-pisteet > 13) haittaindeksi piireittäin on esitetty alla.

Merkitsevyysluokan 3 haittaindeksi piireittäin ja osuus haittaindeksin kokonaismäärästä:

	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
haitta-indeksi	1130	234	280	1644
%	1,0	0,3	0,4	0,6

7.2.5 Merkitsevyysluokka 4

Tälle merkitsevyysluokalle ei suositella erityisiä tavoitteita rakenteen tai pinnan kunnostamiselle. Näiden teiden kunnosta ja palvelutasosta voidaan tinkiä, mutta kuitenkin niin, että minimipalvelutasoa ei aliteta missään olosuhteissa. Käytännössä tämä tarkoittaa välttämätöntä liikennettä estävien runkokelirikkokohtien poistamista. Hoitotoimenpiteet suositellaan kohdennettavaksi kiireellisimpinä pistoteille.

Merkitsevyyssuokassa 4 haittaindeksin kokonaismäärä on piireittäin koh-
tuullisen pieni, yhteensä alle 10 prosenttia. Vaikka näiden teiden korjauk-
selle ei suositellakaan tässä työssä mitään erityisiä toimenpiteitä, on alla
olevassa taulukossa esitetty kuitenkin arvioitu rahoitustarve (runkokelirik-
koinventoinnin tietojen mukaisesti).

	Vaasa	Oulu	Lappi	koko VOL
haittaindeksi	2625	5705	7358	15688
osuus prosentteina	2	6	11	6
kustannukset (m€)	0,89	0,53	0,68	2,10

8 TOIMENPIDETARVE

8.1 Yleistä

Taulukossa 10 on esitetty alustava arvio erilaisten soratiellä inventoitujen puutteiden vaikutuksesta tien pinnan ja rakenteen kuntoon. Samalla on rajattu, kumpia tien saamia pisteitä (P vai R) tarkastellaan, kun asetetaan raja-arvoja ja ehtoja kyseisen puutteen poistamistarpeelle sekä millä hoidon toimenpiteillä erityyppisiin puutteisiin on mahdollista vaikuttaa.

Taulukko 10. Yhteys kuntomuuttujien, pisteiden ja ylläpidon toimenpiteiden välillä.

Kuntomuuttuja • vaikutukset	Pisteet	Ylläpidon toimenpide
Kulutuskerrospanuute • Pölyävyys, tasaisuus	P	sorastus, pölynsidonta
Poikkileikkausmuotopuute • pintakuivatus=> reikiintymisen, pintakelirikko • runkokelirikon vaikutusten paheneminen	P R	muokkaushöyläys (ei alusterrällä tehtävä tasaus) poikkileikkaus lähtyy, syynä heikko kantavuus => soratien parantaminen
Reunavalli • pintakuivatus=> reikiintymisen, pintakelirikko	P	reunavallin poisto, muokkaus
Ojituspuute, rumpu puuttuu, rumpu epäkunnossa, laskuoja puuttuu • kantavuus, runkokelirikon edistäminen • pintakuivatus, pintakelirikko	R P	ojitus, kantavuuden parantaminen
Maakivi • epätasaisuus, hoidon vaikeutuminen	P	kivien poisto
Kelirikko • kantavuus, saavutettavuus	R	kelirikkokorjaus
Reunasortuma • kantavuus, turvallisuus	R	soratien parantaminen
Kulutuskerroksen laatu puute • pölyävyys, tasaisuus • pintakelirikko	P P	pölynsidonta, sorastus
Ylileveä tie • hoidon vaikeutuminen: poikkileikkausmuotopuute, reunapalteen=> pintakuivatus=> reikiintymisen • heikot reunat => turvallisuus	P R	ojitus (tien kaventaminen), soratien parantaminen, jos kantavuuspuute syynä

8.2 Toimenpide- ja rahoitustarve

Kuten kohdassa 4.2 on todettu, saadaan kattavin, luotettavin ja yhteismittalisiin soratien kuntoa kuvaava tieto tällä hetkellä runkokelirikoinventoinneista. Tästä syystä päädyttiin toimenpide- ja rahoitustarpeen arviointi raajaan kelirikkokorjauksiin. Tavoiteasettelussa kantavuudelle tai pintakunnolle asetettuihin tavoitteisiin pääsemiseksi tarvittavaa toimenpidemäärää ei nykyisillä lähtötiedoilla ole mahdollista määrittää. Taulukossa 11 on kuitenkin esitetty, millaisia määriä tiepituutta kohdan 7.2 tavoiteasettelun mukaiset ehdot tuovat esille tarkasteluihin.

Merkitsevyysluokassa 1 on jokaisella VOL-piirillä noin 200 km sellaista tiettyä, jossa on tiedossa runkokelirikon korjaustarpeita. Päälystämiskriteerien suhteen tilanne on toisenlainen: Vaasassa ja Oulussa kriteerin täyttäviä kohteita on noin 100 km ja Lapissa vain 22 km. Tämä johtuu suhteellisen kovista kriteereistä (KVL > 400 ja P-pisteet > 10), jotka on viritetty kaikkien VOL-piirien tietojen perusteella.

Yhteisten kriteerien vaikutus näkyy voimakkaasti myös merkitsevyysluokassa 2, jossa Lapin piirillä on huomattavasti vähemmän parannettavaa kuin muilla VOL-piireillä. Toki eroihin vaikuttaa myös Lapin piirin soraties-tön muita parempi runkokelirikotilanne.

Taulukko 11. Tavoiteasettelun ehdot täyttävät tiepituudet.

Tavoiteasettelun ehto	Ehdot täyttävien tieosien yhteispituus km (osuus merkitsevyysluokasta %)		
	Vaasa	Oulu	Lappi
Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 1	237 (88 %)	199 (63 %)	240 (85 %)
Päälystämisehdon täyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 1	97 (36 %)	118 (38 %)	22 (8 %)
Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 2	508 (45 %)	212 (14 %)	36 (5 %)
Pintakunnolle asetettava tarkistetut tavoitteet merkitsevyysluokan 2 tieosilla	135 (12 %)	170 (11 %)	25 (3 %)
Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 3	50 (4%)	10 (0,5 %)	13 (1 %)

Taulukossa 13 joukkoa on rajattu inventoidun kelirikon perusteella ja esitetty alustava tarkastelu kelirikkokorjausten toimenpidemääristä ja niiden kustannustasosta, kun toimenpiteet kohdennetaan ainoastaan kelirikko-osuudelle (kelirikko-osuuksien pituus on huomattavasti pienempi kuin kelirikkoisten tieosien pituus taulukossa 12). Kustannusarvio perustuu runkokelirikon inventoinnin yhteydessä tehtyyn runkokelirikon rankkuuden ja korjausten kustannustason arviointiin. Käytetyt yksikkökustannukset perustuvat Oulun tiepiirin toteutumiin ja Oulun yliopiston tutkimukseen (Belt ym, 1999), ja ne on esitetty taulukossa 12. Nämä tarkistetut yksikkökustannukset ovat noin kaksi kertaa korkeammat kuin T&M-Sora -järjestelmän mukaiset kustannukset.

Taulukko 12. Runkokelirikkorjausten yksikkökustannukset (yhdistelmä – kustannusta käytetään silloin, kun kelirikon vakavuutta ei ole määritetty inventoinnin yhteydessä).

Kelirikon vakavuus	Kustannus €/km (T&M-Sora)	Kustannus €/km (tarkistetut)
A	85 000	200 000
B	40 000	70 000
C	10 000	20 000
Yhdistelmä	45 000	80 000

Taulukko 13. Tavoiteasettelun mukaisen kelirikon poistamisen alustavat kustannukset. Kustannukset perustuvat runkokelirikoinventoinnin tuloksiin ja ne kasvavat käytännössä noin kaksinkertaisiksi parantamisen toteutuksessa.

Merkitsevyysluokka	runkokelirikkopituus km/osuus merkitsevyyssluokasta %			
	Vaasa	Oulu	Lappi	VOL
1	22.1/8	10.9/3	6.6/2	39.6/5
2	30.5/3	11.0/1	1.2/0.1	42.8/1
3	3.8/0.3	0.7/0.4	0.4/0.04	4.9/0.1
4				
Yhteensä	56.5	22.6	8.2	87.3

Merkitsevyysluokka	kustannukset m€			
	Vaasa	Oulu	Lappi	VOL
1	1.43	0.78	0.33	2.54
2	2.12	0.73	0.08	2.93
3	0.27	0.06	0.03	0.36
4				
Yhteensä	3.82	1.57	0.44	5.83

Kustannusarviota tarkasteltaessa on huomioitava, että se perustuu nykyisin tiedossa olevaan runkokelirikkoon. Vuosittaiset runkokelirikoinventoinnit tuovat väistämättä esiin uusia kohteita, joten pitkän tähtäimen tarkan kustannusarvion tekeminen on mahdotonta. Lisäksi kustannukset kasvavat tässä arvioiduista noin kaksinkertaisiksi, koska korjausten yhteydessä tehdään toimenpiteitä yleensä kelirikko-osuutta pidemmälle jaksolle (kiilaukset, tarkempi jakson rajausta työn aikana) ja lyhyitä jaksoja yhdistellään. Kustannukset kasvavat edelleen, mikäli koko kelirikosta kärsivälle tieosalle tehdään samassa yhteydessä ojitus- ja sorastustoimenpiteet yhtenäisen laadun takaamiseksi.

Taulukossa 14 on esitetty sorateiden ylläpidon ja kesähoidon kustannusten jakautuminen piireittäin vuonna 2005, jotta nähdään, millaista osuutta kokonaisuudesta kelirikkokorjaukset edustavat.

Taulukko 14. Sorateiden ylläpidon ja kesähoidon kustannukset vuonna 2005.

Piiri	Kustannukset M€ 2005				
	Yhteensä	sorastus	pintakunto	kuivatus	kelirikkokorjaus
Vaasa	6,0	1,84	1,50	1,01	1,66
Oulu	4,9	1,56	1,55	0,69	1,10
Lappi	5,2	1,44	1,20	1,33	1,19

Taulukossa 13 esitetyt alustavan tavoiteasettelun mukaisten kelirikkokorjausten kustannukset vastaavat siis vuoden 2005 rahoitustasolla Vaasan piirissä 4-5 vuodessa, Oulun piirissä noin 3 vuodessa ja Lapin piirissä yhdessä vuodessa tehtävien korjausten määrää (otettu huomioon arvio parantamiskustannusten kasvamisesta toteutusvaiheessa). 1 ja 2 luokan pintakunnolle asetetut vaatimukset voivat tuoda nykyiseen rahoituksen kohdentamiseen nähden muutosta ainakin Vaasan piirissä, samoin muutosta voi tulla routaheittojen korjausten ja 1-luokalle esitetyn kantavuusvaatimuksen kautta. Laadunvalvonnan tiukemman linjan toimenpiteiden jälkeiselle kunnolle pitäisi tuoda aikaa myöden säästöjä, mutta alkuvaiheessa se voi nostaa urakkahintoja (esim. pitkältä ajalta kertyneiden reunapalteiden poisto).

9 YHTEENVETO

VOL-piirien sorateiden palvelutaso -projektin tehtävänä oli analysoida eri piirien sorateiden nykytila, hakea yhteisiä piirteitä sekä selityksiä eroavuuksille. Tavoitteena oli analyysin ja merkitsevyyssuokituksen luomisen kautta löytää perusteet hoidon ja ylläpidon toimenpiteiden oikealle kohdentamiselle.

Yhteistä VOL-piireille on, että sorateiden kunto on varsin hyvin hallinnassa valtakunnallisiin tavoiteasetteluihin nähden. Tästä osoituksena on mm. se, että vakavinta kelirikkoa ei esiinny käytännössä lainkaan ja että kelirikko-kohteiden pituus on lyhentynyt vuodesta toiseen. Kokonaismäärällisesti kelirikkoa on eniten Vaasan tiepiirissä johtuen alueellisista eroista. Ongelmat liittyvät haastattelujen perusteella kulutuskerroksen laatuun, poikkileikkausmuotoon sekä puutteisiin kuivatuksessa. Näihin ongelmiin voidaan osin vaikuttaa täsmentämällä laatuvaatimuksia ja täydentämällä urakka-asiakirjoja.

Merkitsevyyssuokitus on keskeinen keino tulosten saavuttamiseksi. Merkitsevyyssuokkia on yhteensä neljä ja niiden muodostamiseen vaikuttavat tien liikennemäärä, verkollinen asema sekä paikkatiedoista määritetyt maankäyttöön liittyvät pisteet. Pisteet jaotellaan kahteen luokkaan: R-pisteisiin (viittaa raskaisiin kuljetuksiin) sekä P-pisteisiin (viittaa asutukseen tai vastaavaan toimintaan tien lähistöllä), joiden perusteella voidaan määrittellä vaatimuksia tien rakenteen kunnolle ja pintakunnolle sekä asettaa kohteita kiireellisyysjärjestykseen saman merkitsevyyssuokituksen sisällä.

Yhteiseksi rekisteritietojen kehittämistarpeiksi löytyivät mm. toteutumatiotojen tarkka kirjaus vaikutusten analysointia varten sekä erilaisten mittausten kehittäminen edelleen yhteismitallisemmiksi. Uusina mittaustarpeina tulivat esille mm. kohdennetut tien leveyden mittaukset sekä kantavuuden mittaaminen ja routaheittokohtien määrittäminen tärkeimmillä väylillä. Vaasan piirin alueella pintakelirikko koetaan ongelmalliseksi ja ongelman laajuuden kartoittamiseksi on käynnistetty inventoinnit keväällä 2005.

Paikkatietojen hyödyntäminen on vielä yllättävän työlästä, sillä aineistot ovat osin huonosti yhteismitallisia ja joitakin aineistoja ei anneta tietoturvasyistä käyttöön tai ne ovat kohtuuttoman kalliita. Tilanteen odotetaan kohenevan mm. Digiroadin käyttöön oton myötä sekä eri sidosryhmien välisen toimintamallien ja tiedonkulun kehittämisen avulla. Kun paikkatietoaineistolle saadaan lisää kattavuutta, saadaan myös merkitsevyyssuokitusta täsmennettyä. Tässä työssä tehdyt määritelmät ovat suoraan hyödynnettävissä nyt mukana olevien aineistojen päivityksissä.

Lähtötietojen hyödynnettävyys tavoiteasettelussa osoittautui vaikeaksi ja ainoat riittävän vertailukelpoiset tiedot sorateiden kunnan osalta ovat runkokelirikkopituus, runkokelirikon toistuvuus ja vakavuus sekä arvioidut kustannukset. Sitä vastoin tiedot kesän palvelutasosta ja rakenteellisista kuntopuutteista eivät ole riittävän kattavia tai yhteismitallisia, jotta niiden perusteella voitaisiin määrittää hoidon ja ylläpidon rahoitustarve puutteiden poistamiseksi.

Tämän työn suositusten käyttöön otto vaatii jatkossa vuorovaikutusta pääkonttorin tavoitevastaavien kanssa. Nykyinen ohjaustapa perustuu pelkääntään haittaindeksiin ja sitä tulisiikin tämän työn pohjalta laajentaa merkitsevyysluokkien huomioimisen suuntaan.

10 JATKOTOIMENPITEET

Paikkatietoaineistoja on tarpeellista täydentää sitä mukaa, kun uusia tietolajeja saadaan käyttöön. Näitä ovat erityisesti metsätalouteen liittyvät puutavarakuulusreitit, joita ei nyt voitu hyödyntää.

Tässä työssä tehtyä tietolajien pisteytystä tai pisteiden raja-arvoja ei ole testattu käytännön tasolla. Jatkossa testaukset pitää hoitaa käymällä läpi yksittäisiä kohteita. Toimintaympäristön jatkuvan muutoksen takia pisteytys on päivitettävä 2-3 vuoden välein.

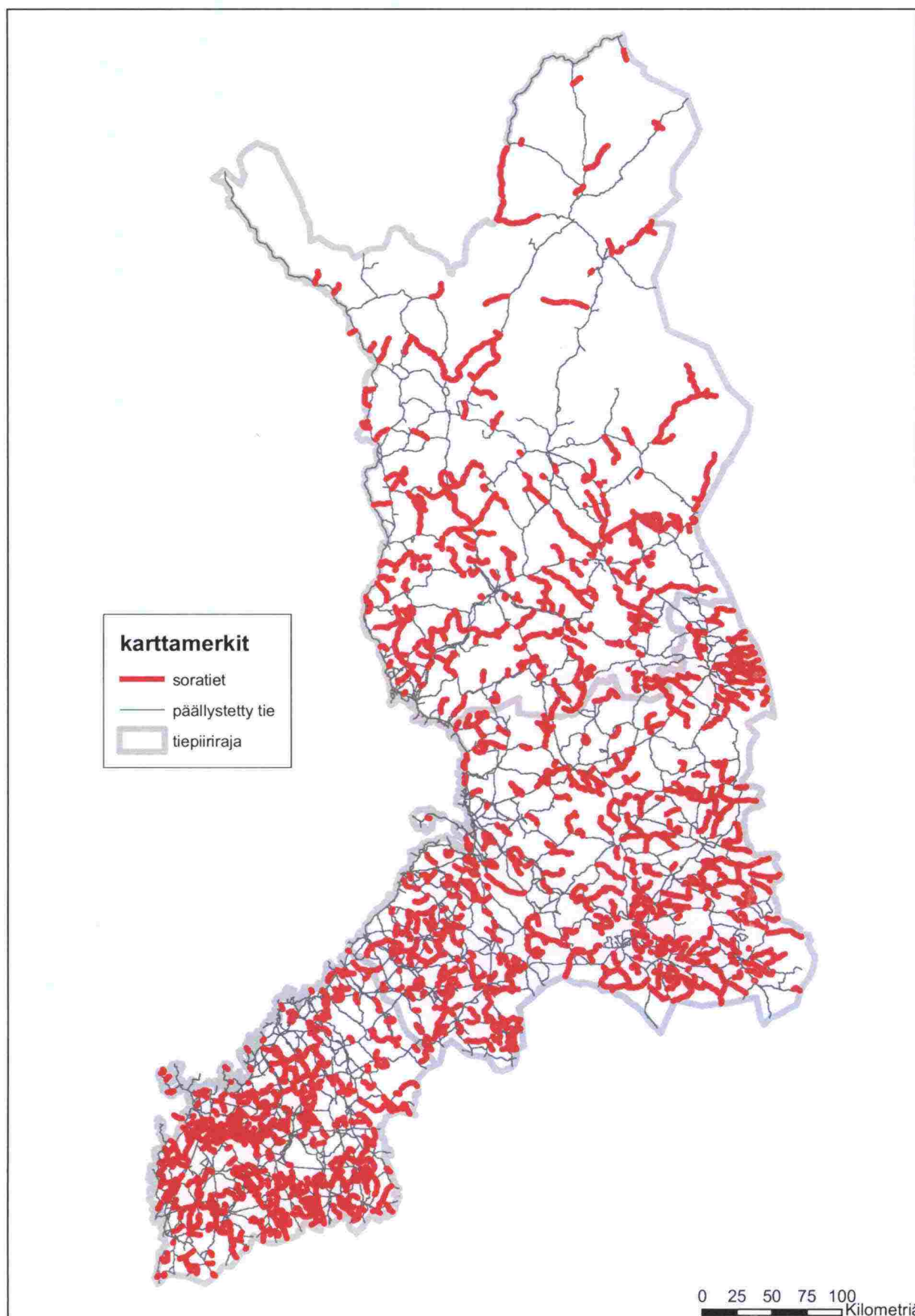
Pisteytyksen hyödyntämistä painorajoitusten asettamisessa olisi kannattavaa tarkastella. Pisteytyksestä saataisiin KVL-tietoa täydentävää informaatiota siitä, minkä tyyppistä liikennöintiä tiellä on.

Sorateiden hoito kaipaa osaamisen lisäämistä (tietoiskut, koulutuspäivät) alalla toimivien kesken. Toimintaympäristön muutosten ja osittain sukupolven vaihdoksen myötä on selvästi havaittavissa virheitä työmenetelmissä ja materiaalivalinnoissa sekä toiminnan ajoituksessa.

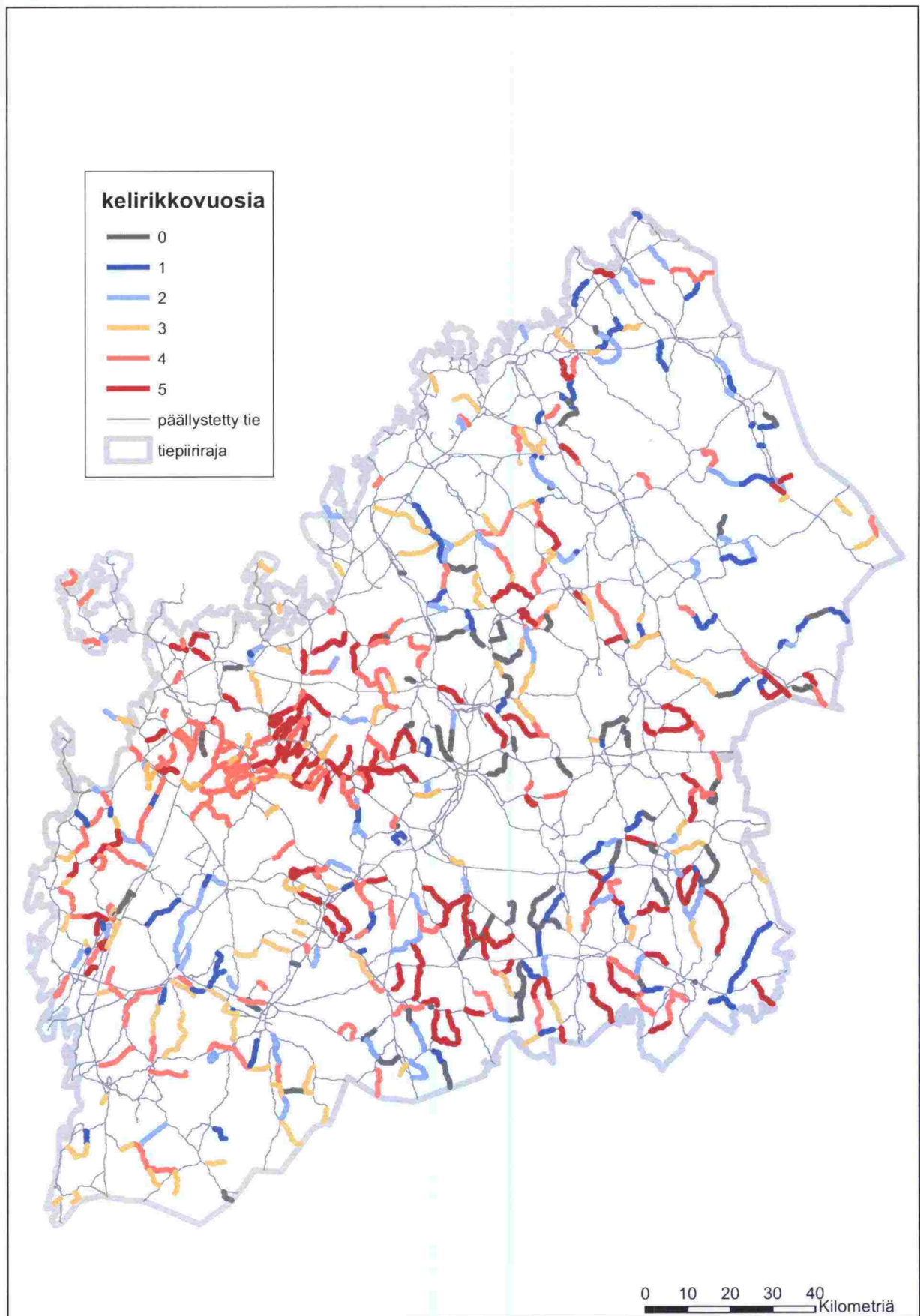
VOL-piirejä suositellaan asettamaan vuositavoitteita sorateiden parantamiselle ja ylläpidolle tämän raportin pohjalta.

11 LIITTEET

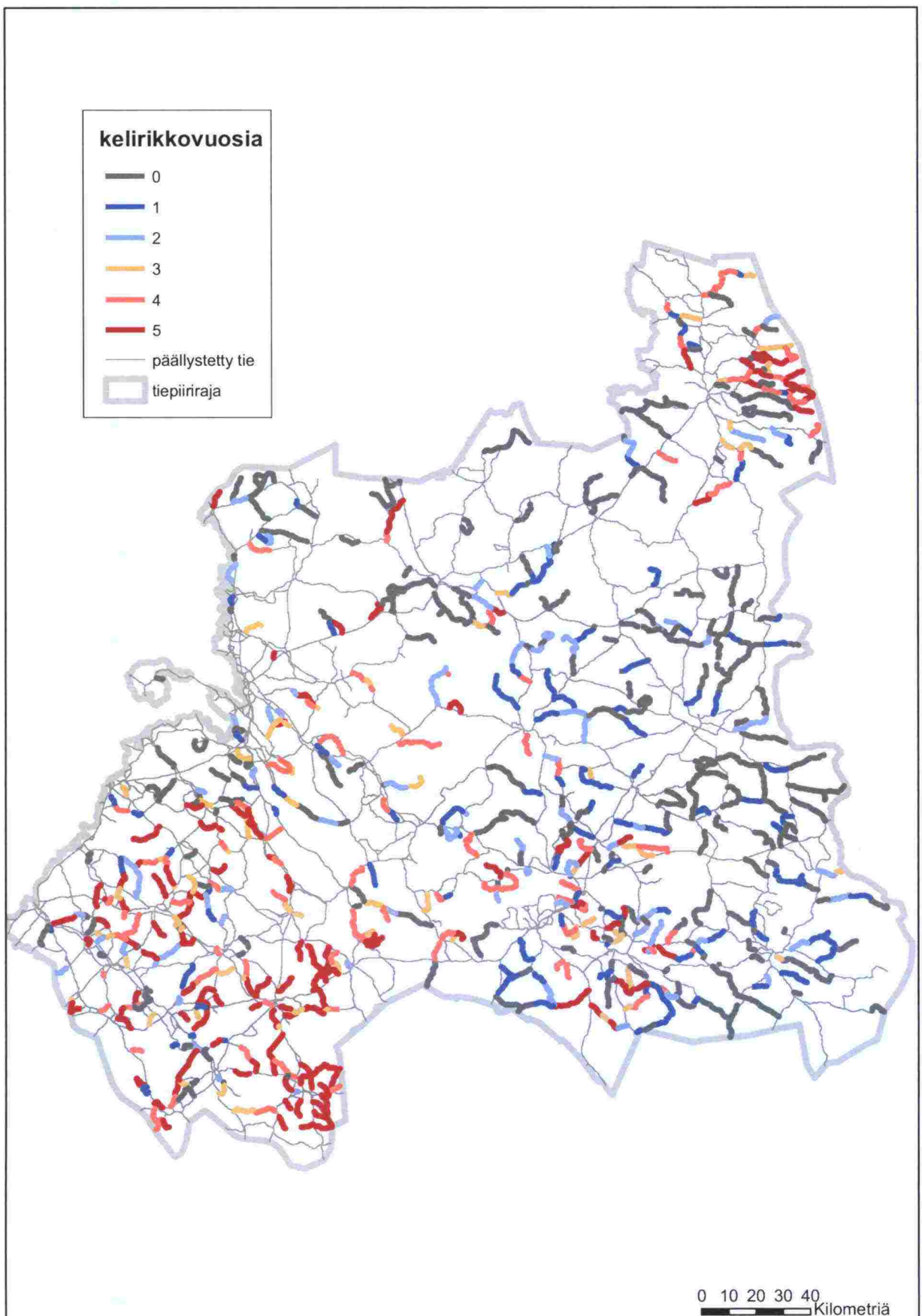
- Liite 1 VOL-piirien soratieverkko
- Liite 2/1 Vaasan tiepiiri: kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.
- Liite 2/2 Oulun tiepiiri: kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.
- Liite 2/3 Lapin tiepiiri: kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.
- Liite 3 Merkitsevyysluokituksen lähtötiedot ja lähtötietojen arviointi
- Liite 4 VOL, soratieverkolla sijaitsevat koulut
- Liite 5 VOL, soratieverkolla sijaitsevat myymälät
- Liite 6 VOL, asutuksen kehitys sorateiden varsilla vuosina 1991-2003
- Liite 7 Asukasmäärät sorateiden varrella
- Liite 8 VOL, asutut rakennukset sorateiden varrella
- Liite 9 Valion maidonkuljetusreitit soratiestöllä.
- Liite 10 Vapon ja Turveruukin turvekuljetusten reitit soratiestöllä.
- Liite 11 VALLU:n julkisen liikenteen reitit.
- Liite 12/1 R-pisteiden jakautuminen Vaasan soratieverkolla
- Liite 12/2 R-pisteiden jakautuminen Oulun soratieverkolla
- Liite 12/3 R-pisteiden jakautuminen Lapin soratieverkolla
- Liite 13/1 P-pisteiden jakautuminen Vaasan piirin soratieverkolla.
- Liite 13/2 P-pisteiden jakautuminen Oulun piirin soratieverkolla.
- Liite 13/3 P-pisteiden jakautuminen Lapin piirin soratieverkolla.
- Liite 14/1 Vaasan tiepiirin soratiet KVL < 50 yhteispisteet > 17
- Liite 14/2 Vaasan tiepiirin soratiet KVL 200-400 yhteispisteet > 23
- Liite 14/3 Vaasan tiepiirin soratiet KVL 200-400 yhteispisteet < 13
- Liite 14/4 Oulun tiepiirin soratiet KVL 200-400 yhteispisteet < 13
- Liite 14/5 Oulun tiepiirin soratiet KVL < 50 yhteispisteet > 17
- Liite 14/6 Oulun tiepiirin soratiet KVL 200-400 yhteispisteet > 23
- Liite 14/7 Lapin tiepiirin soratiet KVL 200-400 yhteispisteet < 13
- Liite 14/8 Lapin tiepiirin soratiet KVL < 50 yhteispisteet > 17
- Liite 14/9 Lapin tiepiirin soratiet KVL 50-200 yhteispisteet > 25
- Liite 15/1 Vaasan piirin sorateiden jakautuminen merkitsevyysluokkiin
- Liite 15/2 Oulun piirin sorateiden jakautuminen merkitsevyysluokkiin
- Liite 15/3 Lapin piirin sorateiden jakautuminen merkitsevyysluokkiin
- Liite 16/1 Vaasa: Kelirikkoiset tieosat merkitsevyysluokassa 1
- Liite 16/2 Oulu: Kelirikkoiset tieosat merkitsevyysluokassa 1
- Liite 16/3 Lappi: Kelirikkoiset tieosat merkitsevyysluokassa 1
- Liite 17/1 Vaasa: Päälystettäväksi suositeltavat tieosat
- Liite 17/2 Oulu: Päälystettäväksi suositeltavat tieosat
- Liite 17/3 Lappi: Päälystettäväksi suositeltavat tieosat
- Liite 18/1 Vaasa: Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 2.
- Liite 18/2 Oulu: Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 2.
- Liite 18/3 Lappi: Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 2.
- Liite 19/1 Vaasa: Merkitsevyysluokan 2 pintakunnon laadun täsmentämistä edellyttävät tieosat
- Liite 19/2 Oulu: Merkitsevyysluokan 2 pintakunnon laadun täsmentämistä edellyttävät tieosat
- Liite 19/3 Lappi: Merkitsevyysluokan 2 pintakunnon laadun täsmentämistä edellyttävät tieosat
- Liite 20/1 Vaasa: Kelirikkokorjausta edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 3.
- Liite 20/2 Oulu: Kelirikkokorjausta edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 3.
- Liite 20/3 Lappi: Kelirikkokorjausta edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 3.
- Liite 21 Tekninen osa



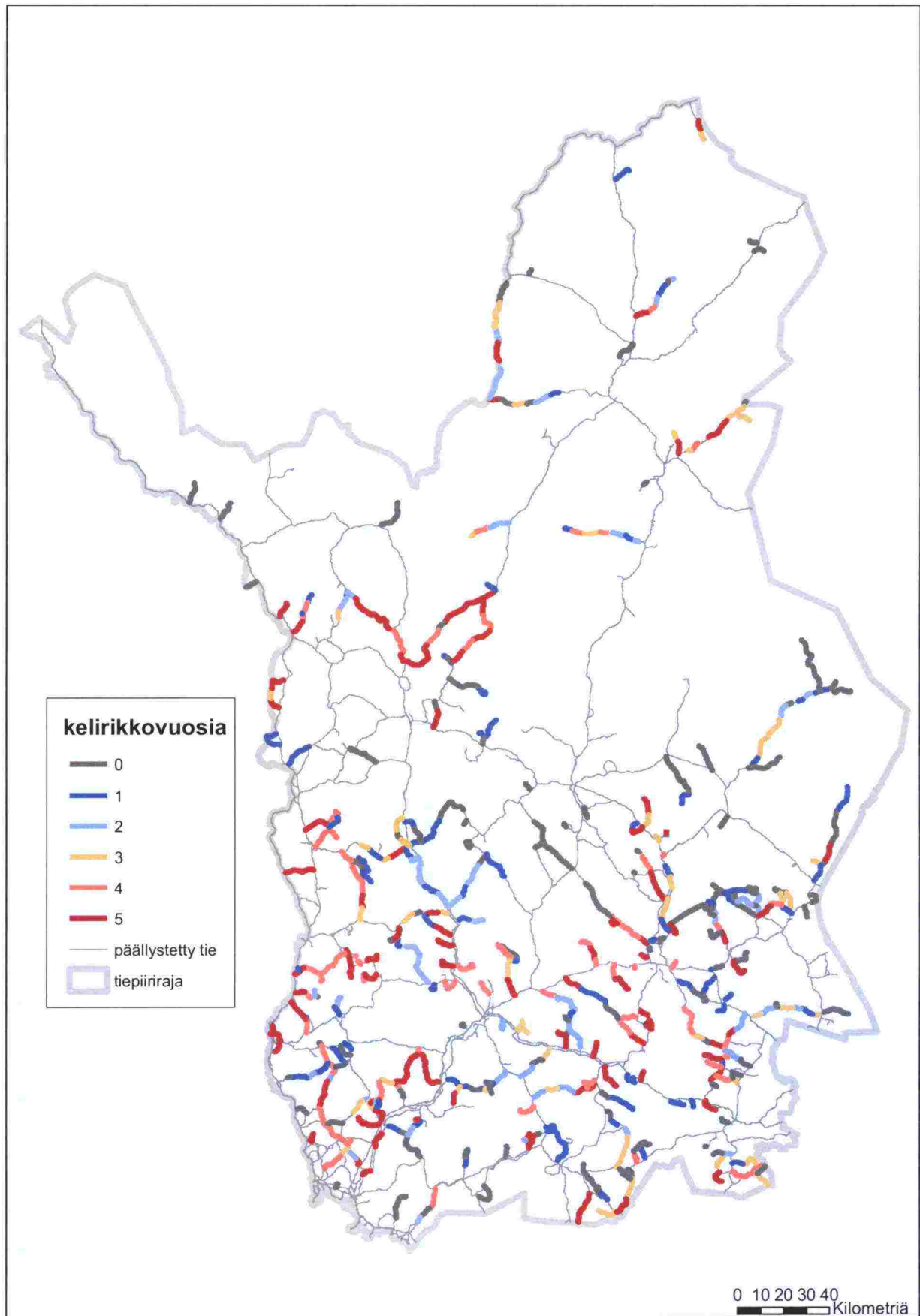
VOL-piirien soratieverkko, yhteispituus 10 401 km (1.1.2005).



Vaasan tiepiiri: kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.



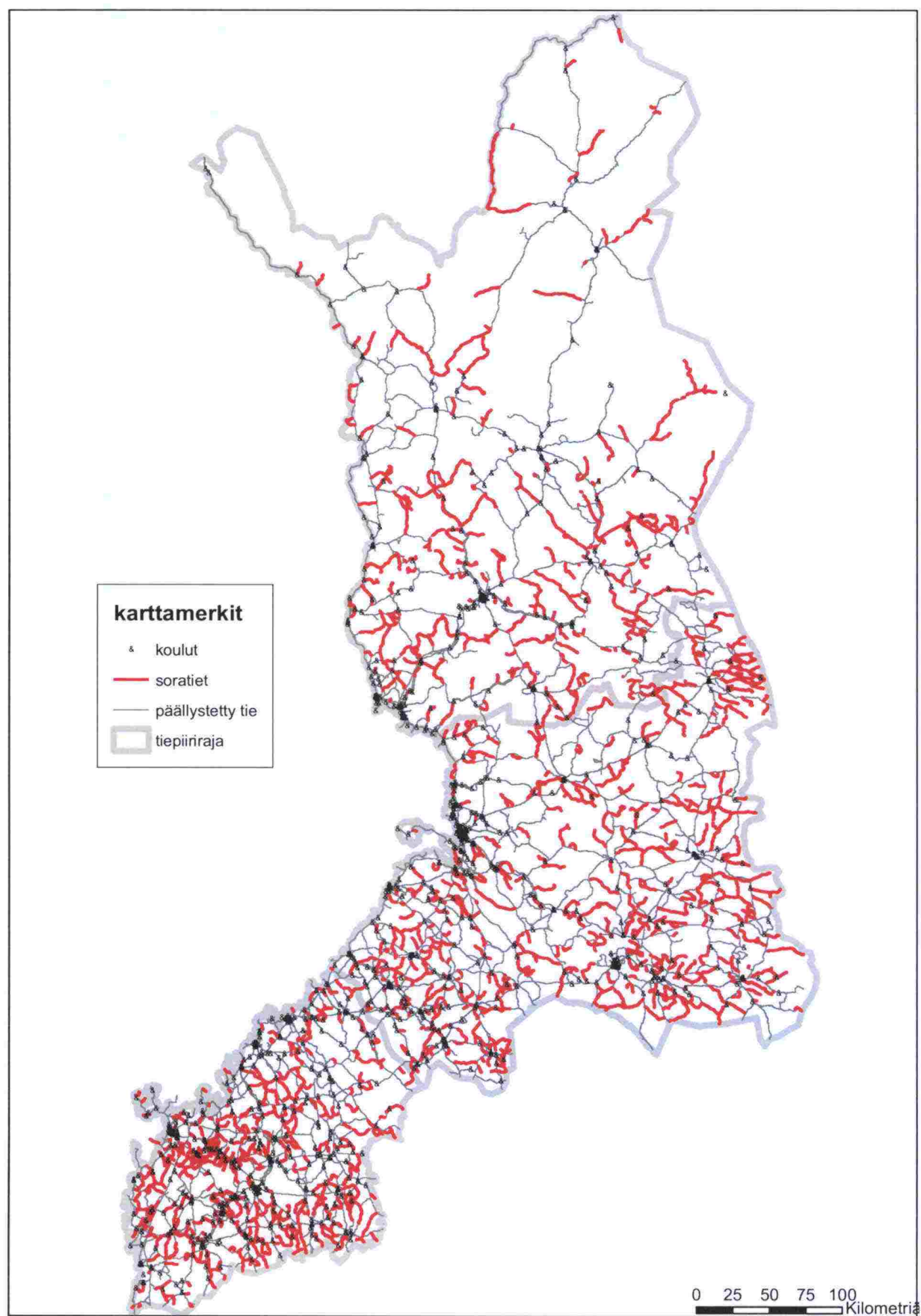
Oulun tiepiiri: kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.



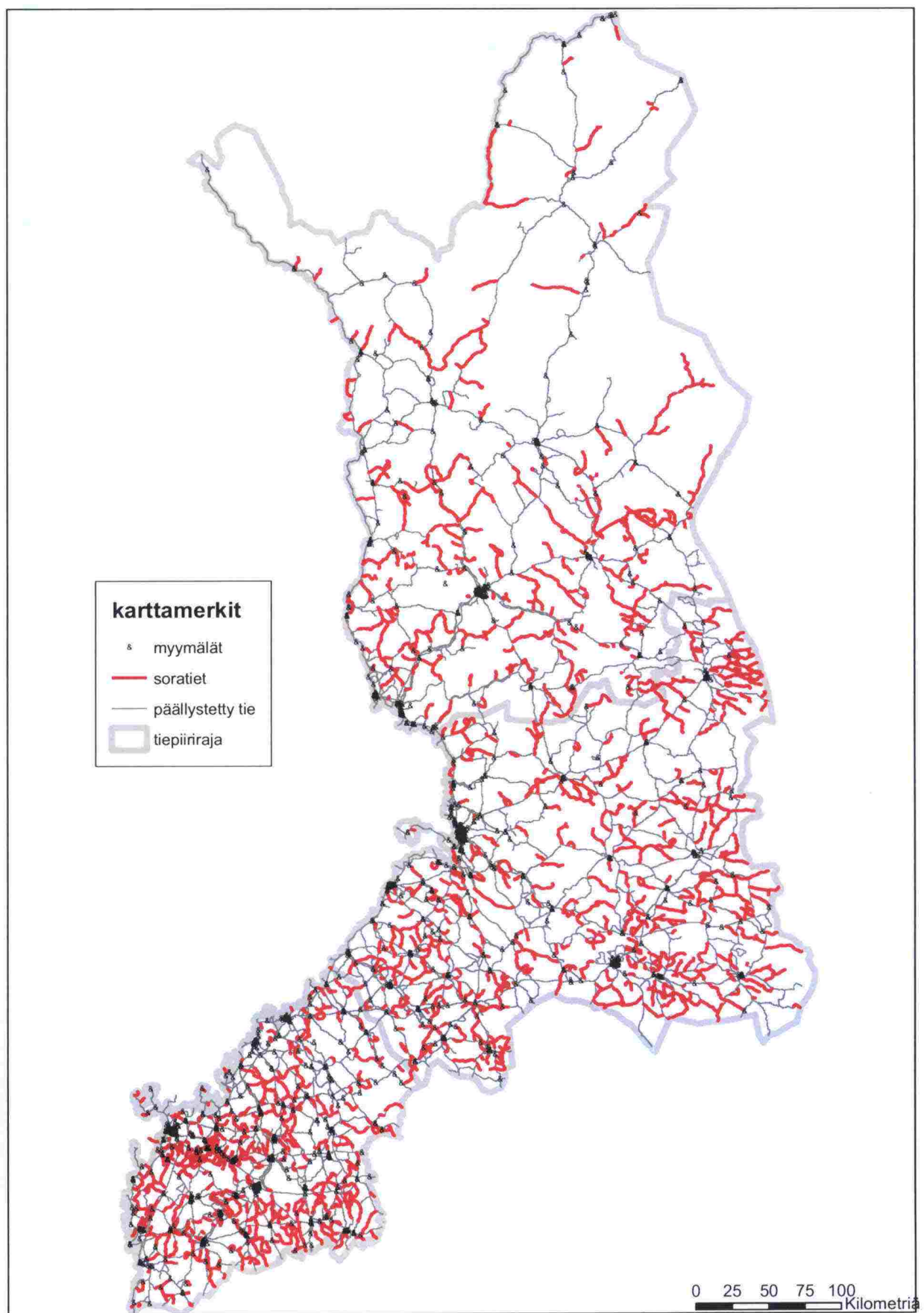
Lapin tiepiiri: kelirikon toistuvuus eri vuosina samalla tiellä jaksolla 2000-2004.

Aineistot	V	O	L	Lisätietoja	Kommentit	Käytetään (+) merkittävyyssuorituksessa
Perustieto						
- Tieverkko (Tiekanta)	x	x	x			
- Tiepiiri, kuntarajat ja vesistöt (vektori muodossa 1:500 000)	x	x	x			
- Tierekisteristä: osoitteet, pituudet, kvl, painorajoitukset, kelirikkorajoitus, kelirikkouhka, pohjavesialueet, maankäyttötieto, nopeusrajoitukset, pistotie (ei kiertotietä)	x	x	x		Tärkeintä KVL/KKVL/raskas liikenne, koska muut tiedot saadaan muuten, Tiehallinnosta (Raekallio) saatiin ajo, jonka mukaan saadaan suoraan pistotiet	+
Muu paikkatietoaineisto						
- RHR 2004 JA RHR 1991 - ikäjakaumadata ja rakennustiedot käyttötarkoituksen mukaan	x	x	x	Ikäjakaumatieto vuodelta 2003, rakennusten käyttötarkoitus vuodelta 1991		+
- RHR 1998 ikäjakaumadata ja rakennusten käyttötarkoitus	x	x	x		Rakennusten käyttötarkoitus olennaisin tieto (esim. koulut ja päiväkodit, työpaikat, kaupat jne.). Ongelmia aiheutuu nauhamaisen asutuksen määrittelystä ja rakennusten sijaintiepätarkkuudesta etenkin jokien osalta.	+
- Tilastokeskus: taajamarajat, väestönmuutos 90-95, työpaikat toimialan päänumerotasolla, työpaikat toimialan kirjaintasolla, alueella asuvat elinkeinon mukaan, työpaikat elinkeinon mukaan, alueella asuvien työmatkan pituus elinkeinoinnain	x	x	x		Työpaikan toimialaluokitusta ja elinkeinoluokitusta voisi hyödyntää, mutta ne ovat vuodelta 1995 eli tilanne on voinut muuttua paljonkin. Työssäkäyntiaineisto on jo vuodelta 1991, joten se on liian vanha. Väestömuutosta voidaan vertailla vuosien 1991 ja 1995 välillä, uudempaa tietoa ei ole hankittu Tiehallintoon.	
- SYKE: kaikki paikkatiedot: luonnonsuojelualueet, luonnonsuojeluohjelma-alueet, natura-alueet, pohjavesialueet, vedenottamot, valuma-alueet	x	x	x		Taustatietona toimenpidevalinnassa, ei vaikuta merkittävyyssuoritukseseen	
- Valion maitoreiitit	x	x	x	Piste- ja viivamaista tietoa	Saadaan mm. ajat ja päivämäärät reittiä ajavasta ajoneuvosta sekä ominaisuustietoa kuljetusmääristä ja kalustosta. Ensimmäinen ominaisuustietopiste teiosalla määrittää mm. hoitotoimenpiteiden ajoittamisen.	+
- Ingmanin maitoreiitit	x	x	x	- Paperikartat reiteistä ja tiloista saatu	Aineisto ei hyödynnettävissä. Ingmanin ohjelmisto vanhentunut. Ingman uusii ohjelmistonsa vuoden 2005 aikana, jonka jälkeen reitit pitäisi olla saatavilla.	
- Milkan maitoreiitit	-	-	-	- Ei saada	Tällä hetkellä tiloja ei ole koordinaattitietoina.	-
- Alueelliset ympäristökeskukset: maa-ainesluvut, turvetuotantoalueet (> 10 ha, lietevarastot ja kaatopaikat	x	x	x	- Saadaan poimittua tietokannasta	Lietevarastotieto hyvin puutteellista, joten ei hyödynnettävissä tässä selvityksessä. Turvetuotanto ja kaatopaikkatiedot mukaan merkittävyyssuoritukseseen.	+
- Atria	x	x	x	- Saadaan tilojen koordinaatit sekä kilot ja käyntikerrat vuodessa.	Ongelmana selvittää aukottomasti, mitä tieverkkoa lihankuljetusautot käyttävät. Tiedot liitettävissä tieverkkoon.	+
- osa-aluejako	-	x	-			

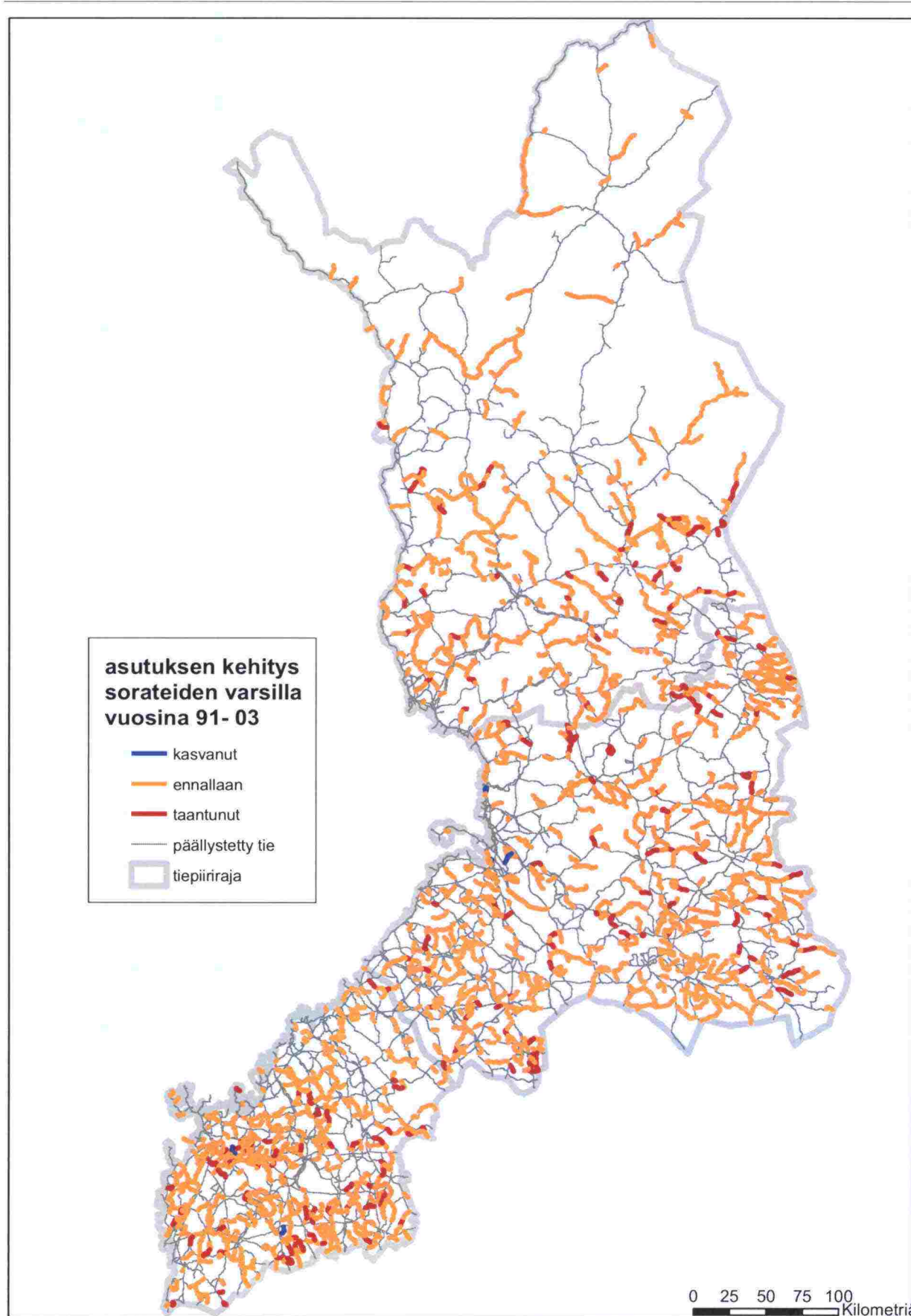
- asutustihentymät	-	x	-			
- turvekuljetukset	x	x	x	- tiedot saatu Turveruukilta ja Vapolta sekä Vaasan alem.ast.tie selvityksestä	Erittäin tärkeä tietolaji. Tiedot digitoitava tieverkolle. Yritykset erittäin yhteistyöhaluisia.	+
- Joukkoliikennereitit (VALLU)	x	x	x	- aineisto digitaalisessa muodossa	Lääninhallituksen aineisto.	+
- koulukuljetusreitit	x	-	x	-Oulussa kysely täytyisi tehdä kunnille	Vaasan piirin tieto on vastaava kuin turvekuljetusten tieto. Lapin piirissä linja-auto- ja taksireitit sekä koulut paikkatietoina, mutta ne eivät sisällä ominaisuustietoja. Tiedot pitäisi päivittää aina uudella kyselyllä.	
- polttoainekuljetukset	-	-	-		Reittejä ei ole saatavilla. Yhtiöt kuitenkin lähettävät kartoja huoltamoiden sijainnista. Polttoainejakelu hoidetaan pääteitä pitkin. Lämmitysöljyä kuljetaan myös sorateilla, mutta ne ovat satunnaisia ja lähes mahdottomia reitittää.	
- tavaraliikenne	-	-	-	-piireillä on jotain tietoja erillisissä selvityksissä Kesped Oy:lle laitettu kysely	Tietoa ei saatavilla/ ei saada riittävän kattavasti. Tavarakuljetusten reittejä voidaan päätellä rakennusten käyttötarkoitusten perusteella: kaupoille menee tavaraa, varastoille viedään ja varastoilta tuodaan tavaraa jne. Keskusliikkeet eivät ylläpidä reittejä.	
- maatilat MMM				-tiloihin voidaan liittää eri muutujatietoja, kuten tilakoko ja tuotantosuunta - aineiston hinta on 75€ / tunti (aineiston teko)	Saadaan selvitettyä tilakoko ja -tyyppi sekä sijainti. Aineisto ilmainen, mutta vaatimuksena tarkka selvitys käyttötarkoituksesta. Niiden tilojen tietoja ei saatavilla, jotka ovat kieltäneet tietojensa käytön tutkimuksissa yms.	+
- työssäkäyntiaineistot MAAKUNTALIITOT				aineistoa ei saatavilla (käyttörajoitus)	Työpaikkatiedot saadaan muista aineistoista.	
- matkailuaineistot MAAKUNTALIITOT: maakuntakaavoista poimitut tiedot	x	x	x	Aineisto maakuntaliitoilta	Aineiston laatu ja tarkkuus hyvin vaihtelevaa. Muuttajat sisältävät eri tietoja eri maakuntien alueella -aineiston hyödyntäminen erittäin vaikeaa.	
- todennäköiset hakkuualueet, puuvirtadatat METLA				-todennäköiset hakkuualueet 0,018 €/ha -puuvirrat (tehty joskus eri piireille) 4000 – 6000 €/tiepiiri	Tiedot muuttuvat jatkuvasti. Lisäksi kun hakkuu on tehty, reittejä ei enää välttämättä käytetä enää uudelleen pitkään aikaan. Oulun piirille selvitetty Kainuun ja Koillismaan osalta puuvirrat. Aineistoa ei oteta merkittävyysluokitukseen, koska tietoa ei ole muilla piireillä.	
- GTK:n maaperäkartat				-digitaalisia kartoja ei ole kattavasti Pohjois-Suomesta, 1:20 000 löytyy pääasiassa vain rakennetulta alueelta ja niistäkin hajanaisesti. -mittakaavassa 1:400 000 löytyy rasterikartta, Oulun pohjoispuoliset alueet, hinta 100 €. Vaasan alueelta hajanaisia 1:20 000 ja 1:100 000 rasterikartoja.	Aineistot keskittyvät asutuskeskusten läheisyyteen. Etenkin Lapin alueelta hyvin hajanaisia tietoja. Voidaan hyödyntää hankekohtaisesti kuntotilan analysoinnin apuna.	
Kuntotiedot T&M Sora						
- Sorateiden kuntotiedot	x	x	x	- 100 m pilkottua dataa	Nykytilan kuvausta	
- Rumpupuutteet	x	x	x		Nykytilan kuvausta.	
- Kelirikotiedot	x	x	x		Kelirikkoinventoinnin tiedot	
- Pintakelirikko	x		x		Tehty tiemestarikyselynä, tieto viitteellinen	



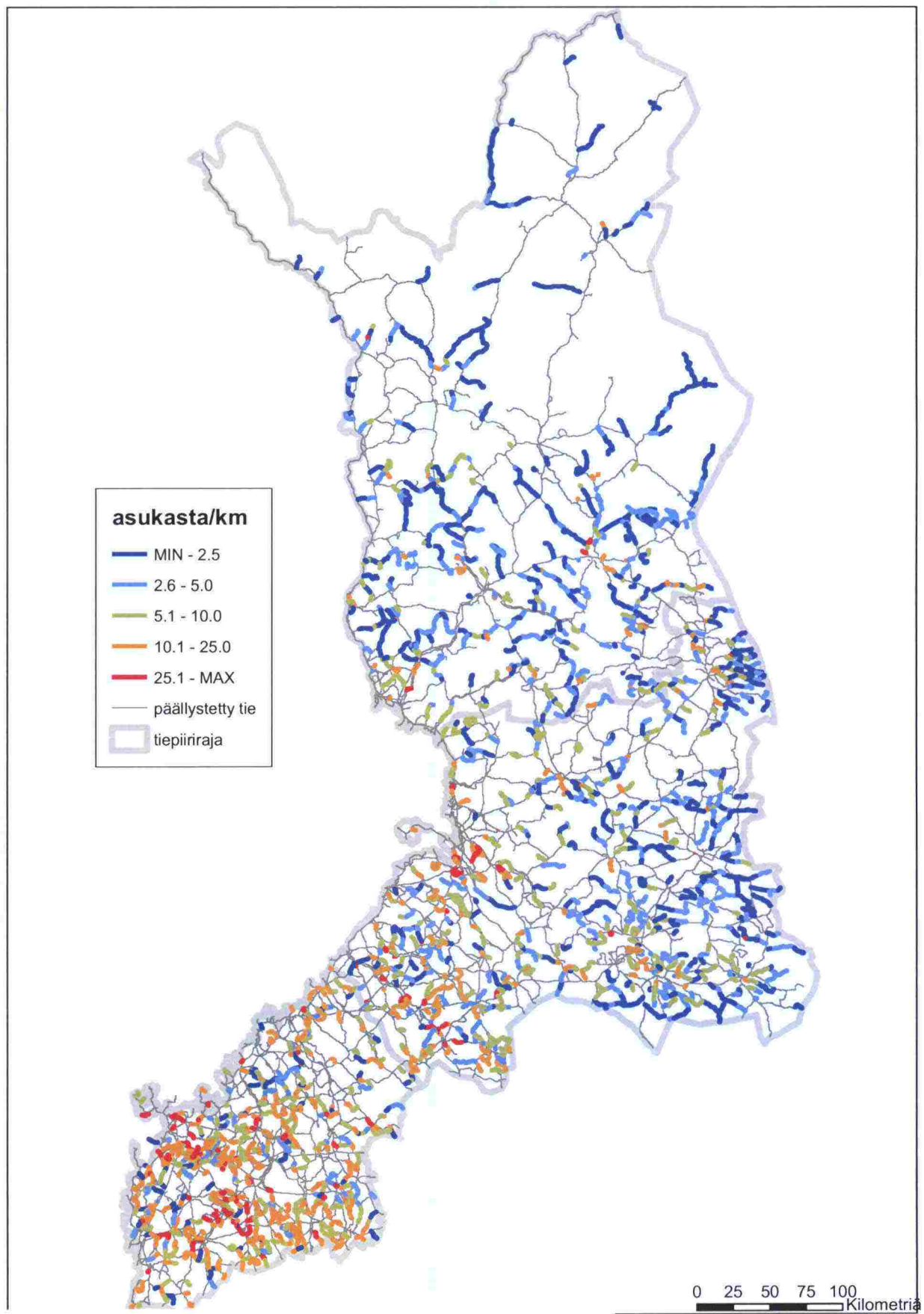
VOL, soratieverkolla sijaitsevat koulut.



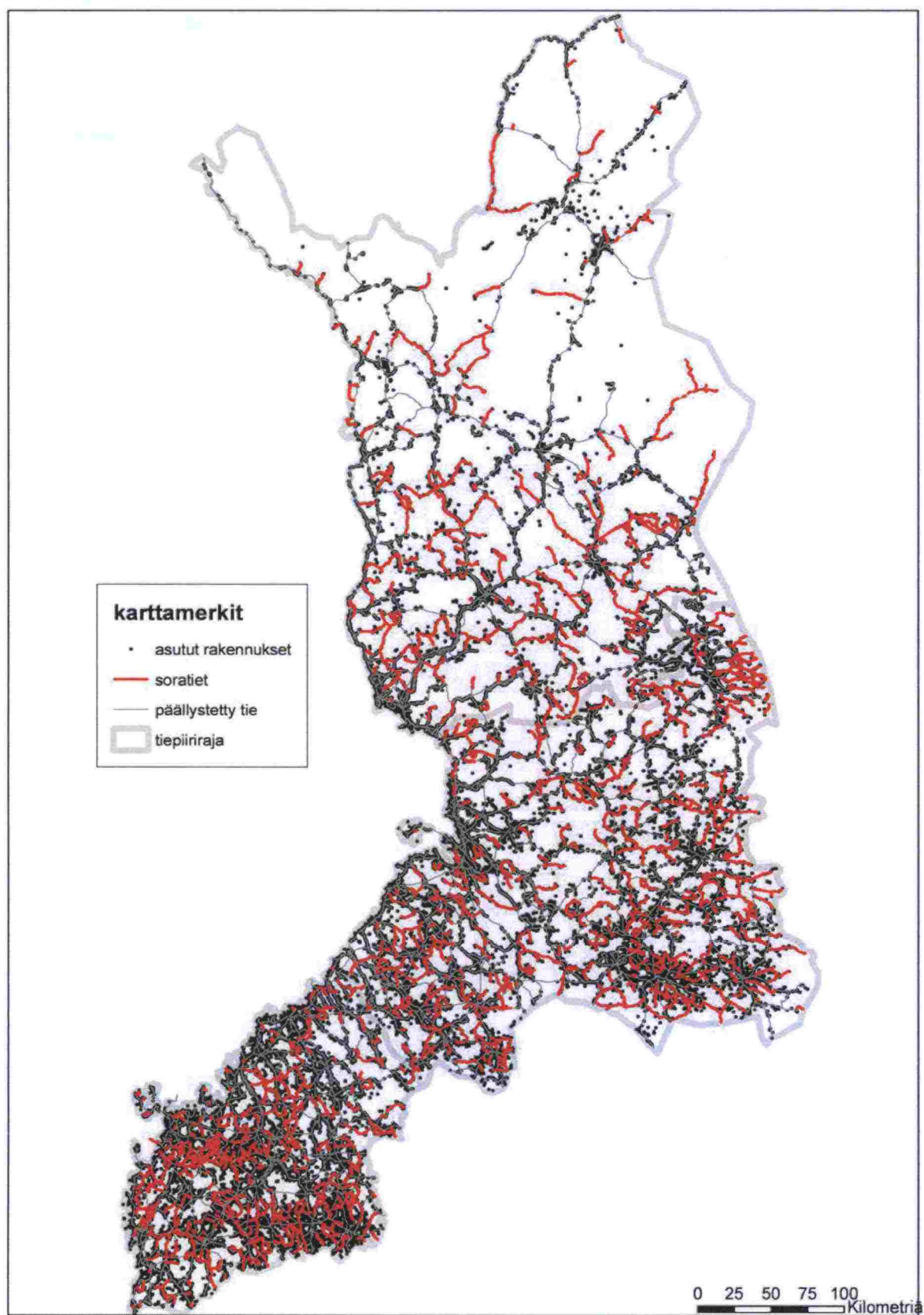
VOL, soratieverkolla sijaitsevat myymälät.



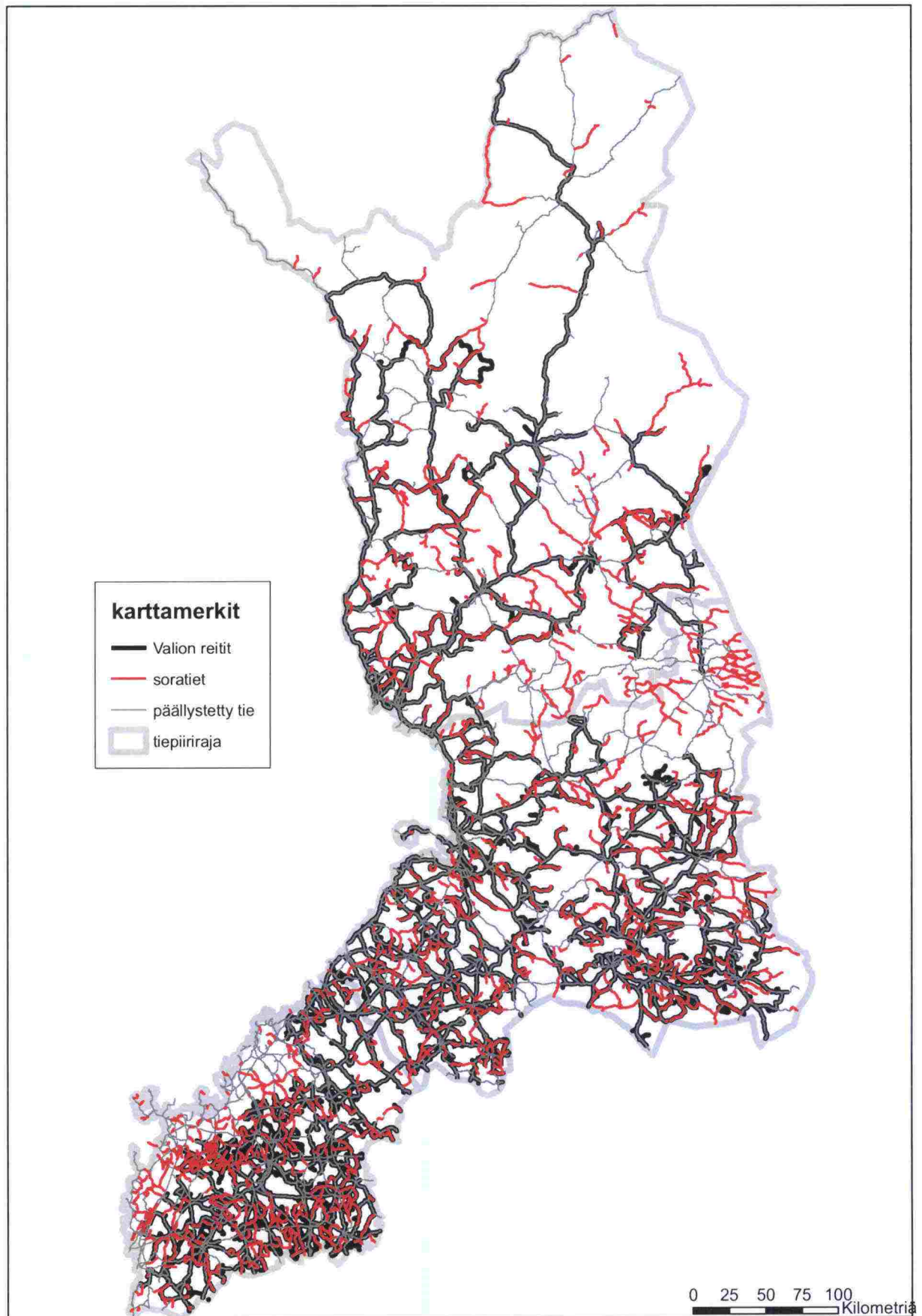
Asutuksen kehitys VOL, soratieverkolla.



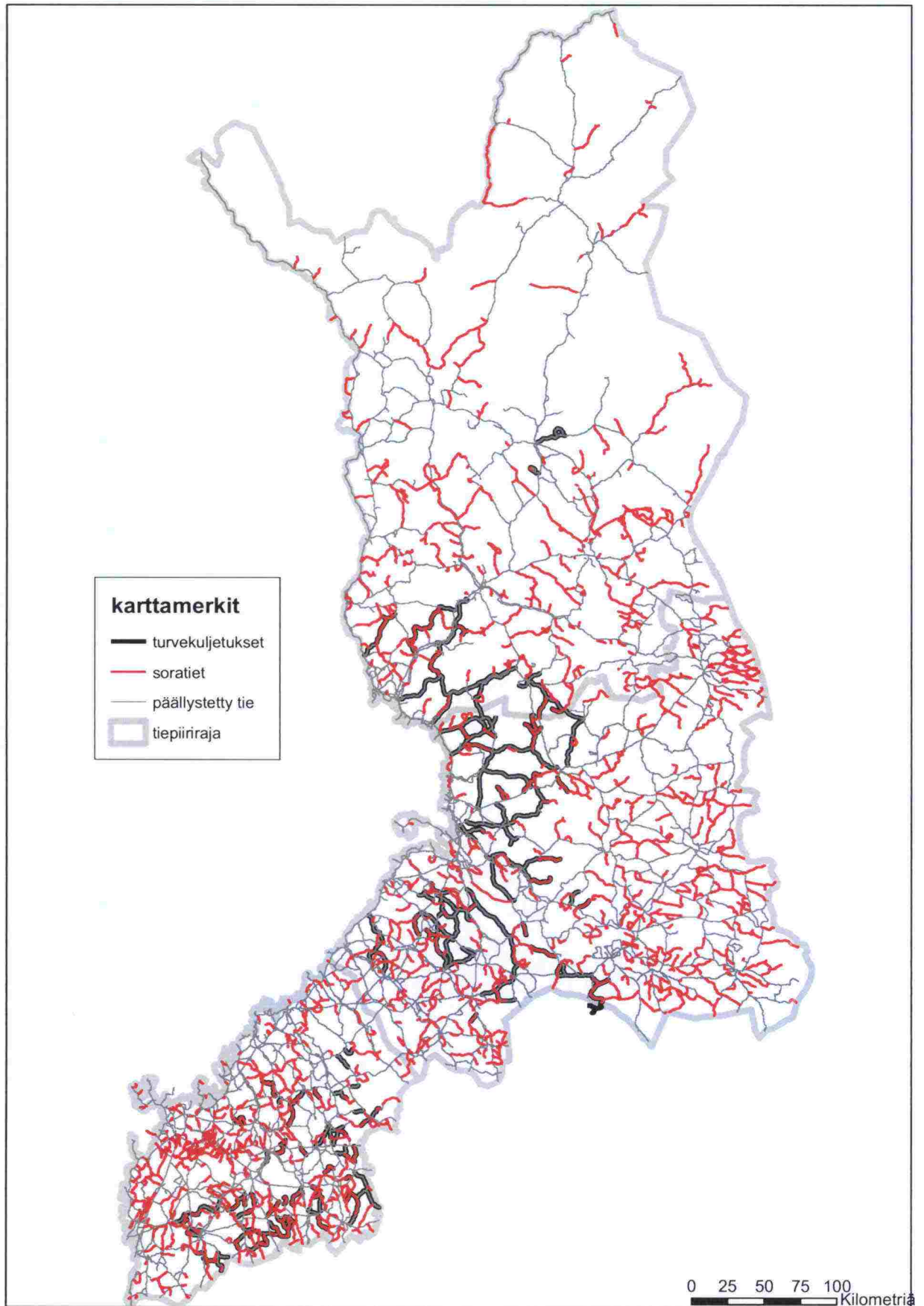
Asukasmäärät sorateiden varrella.



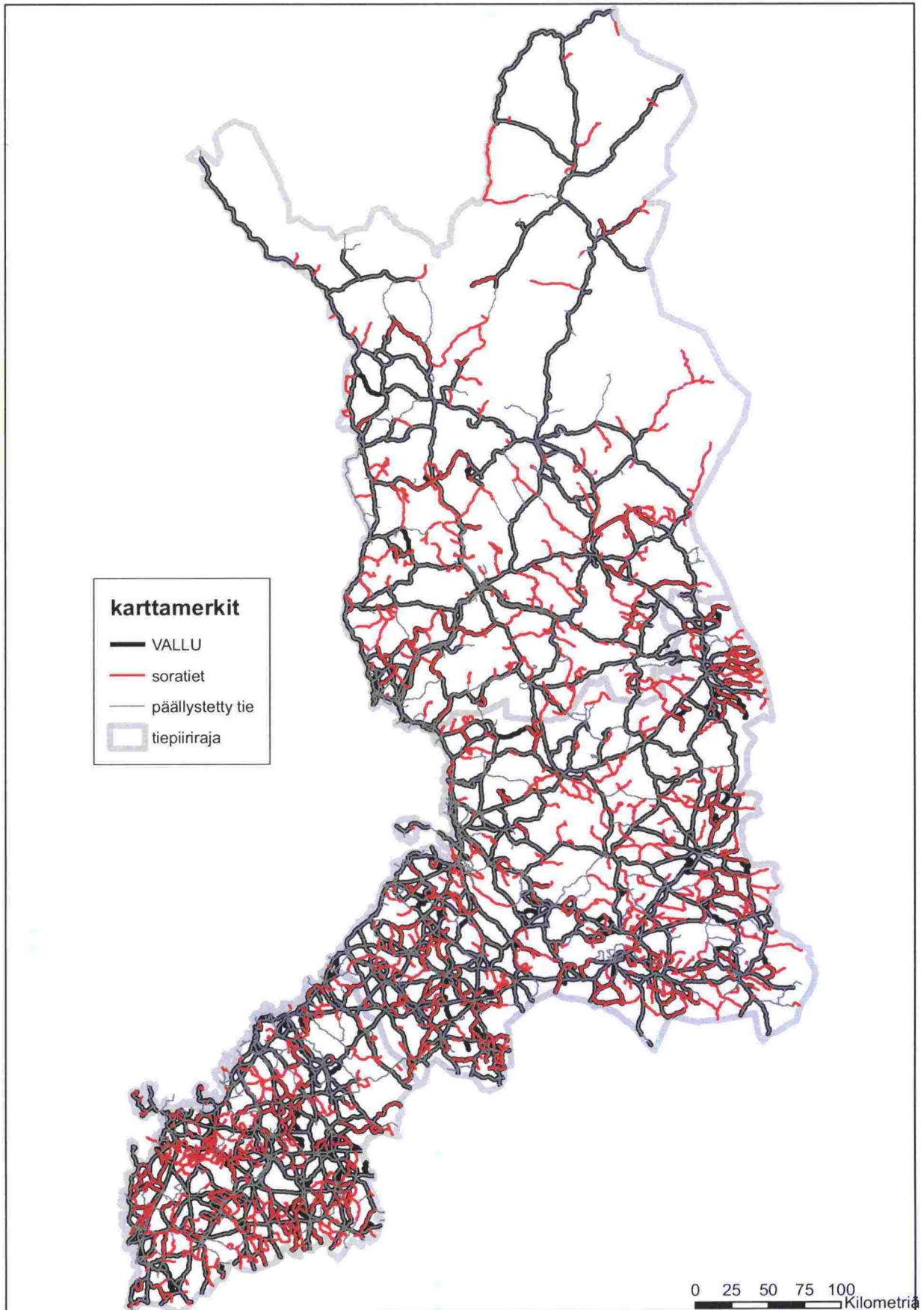
Asutut rakennukset soratiestöllä.



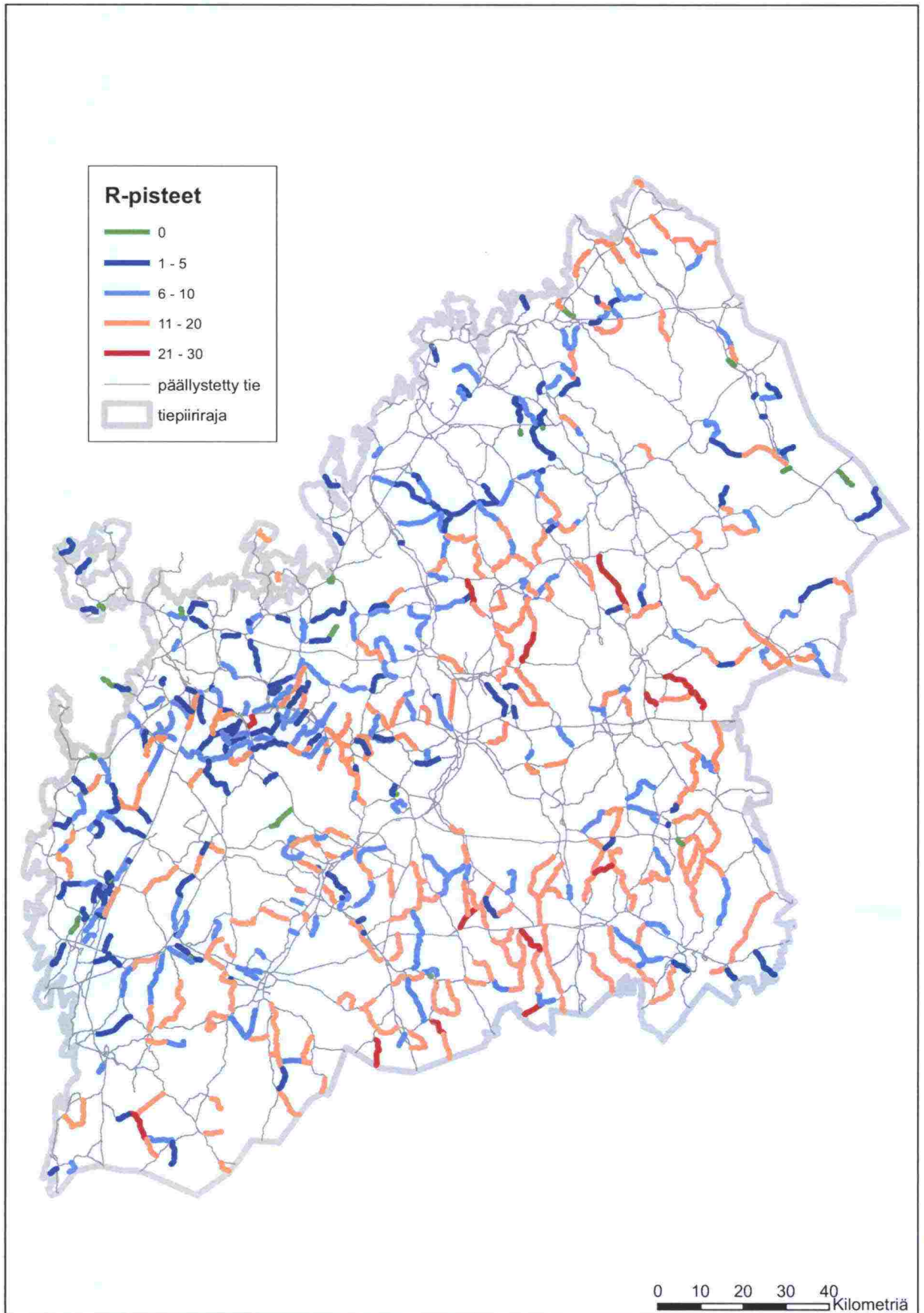
Valion maidonkuljetusreitit soratiestöllä.



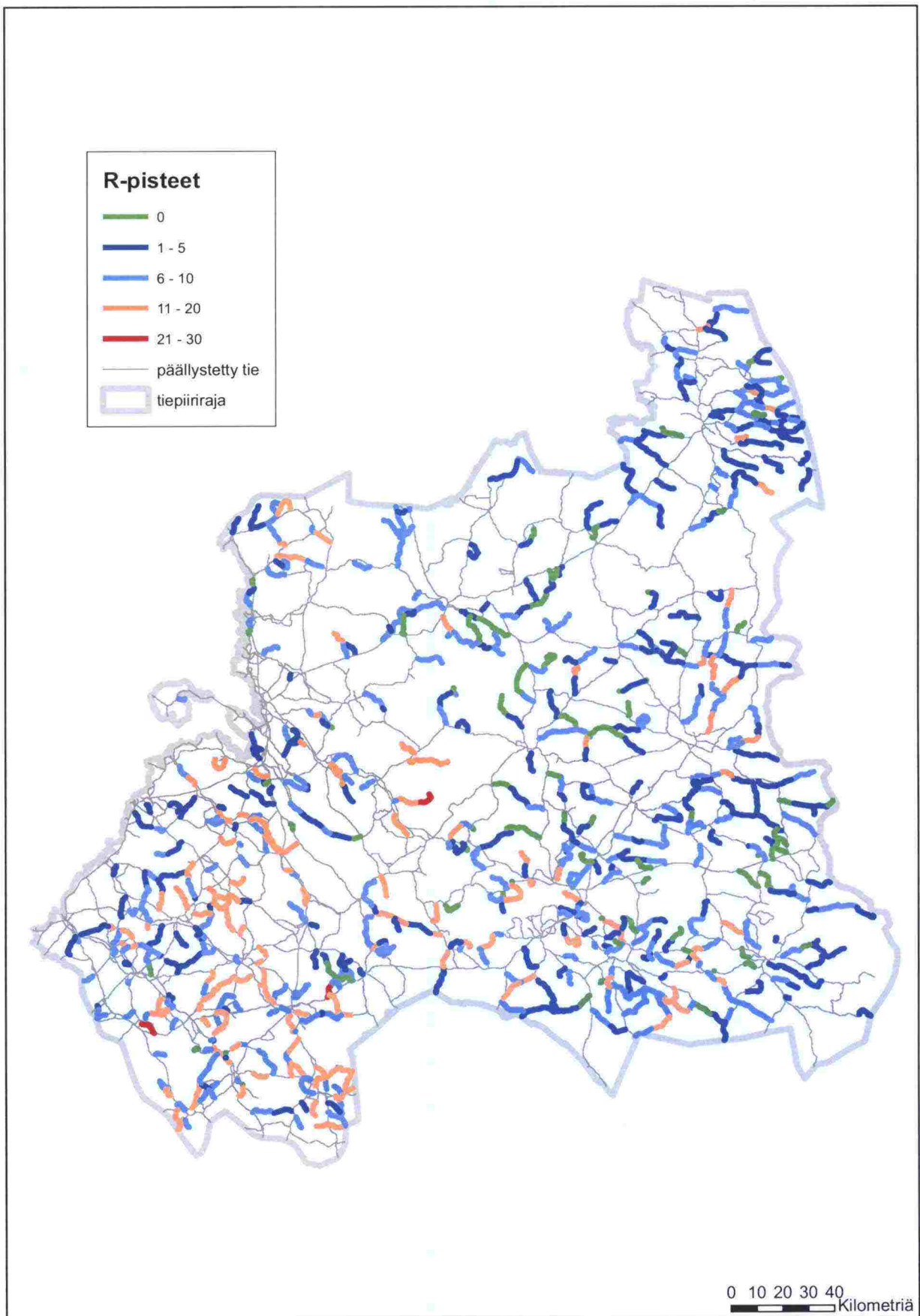
Vapon ja Turveruokin turvekuljetusten reitit soratiestöllä.



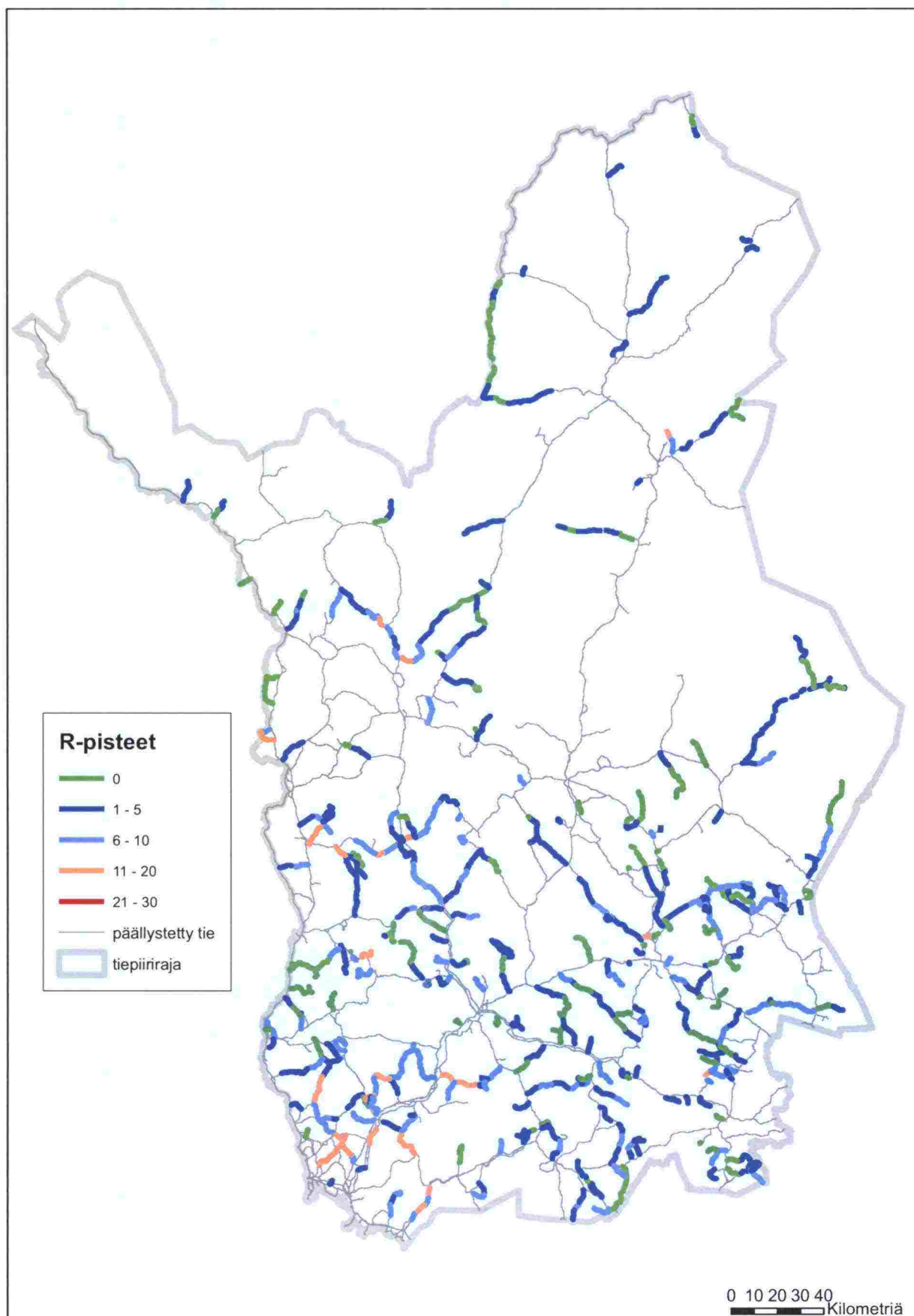
VALLU:n julkisen liikenteen reitit.



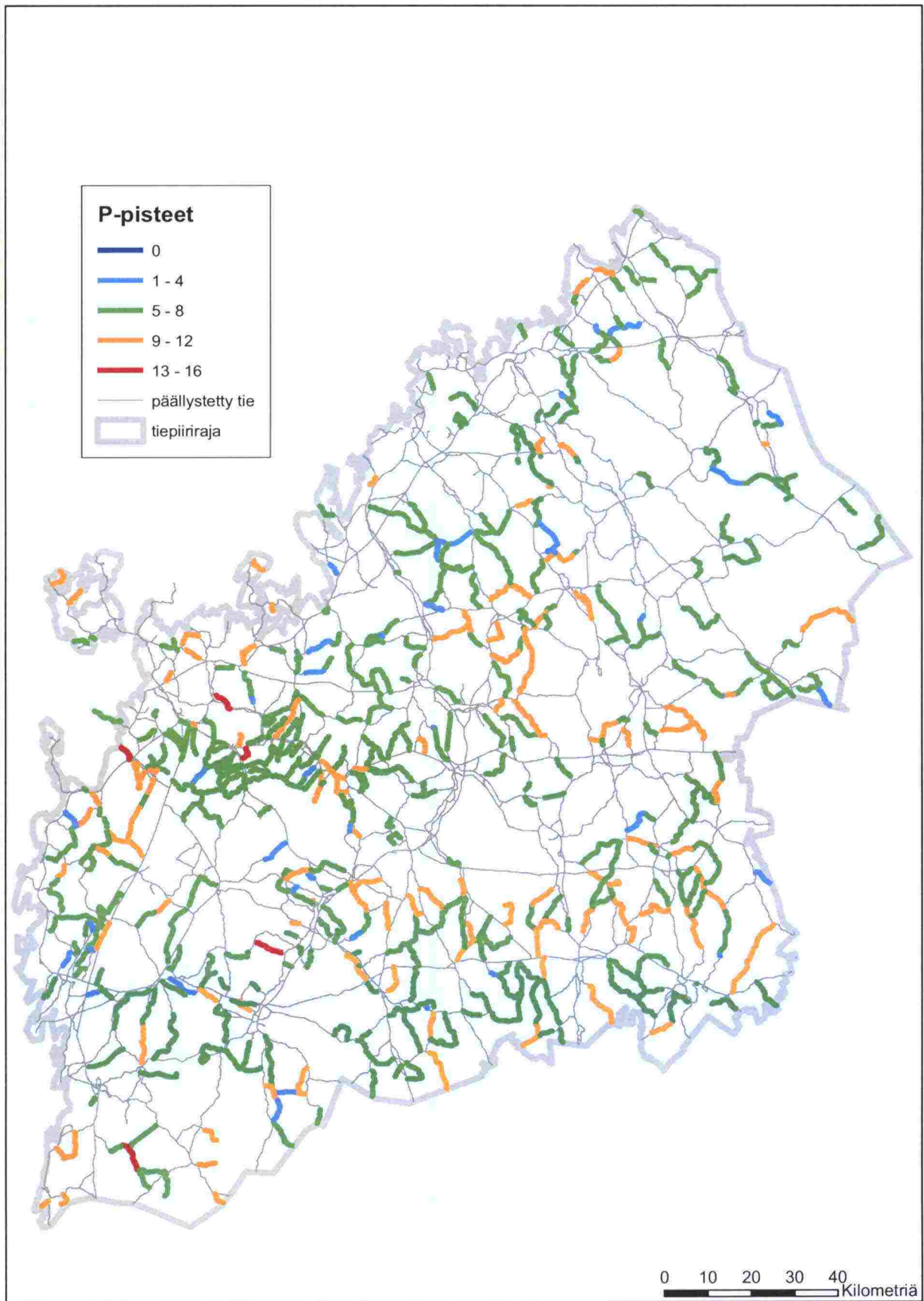
R-pisteiden jakautuminen Vaasan soratieverkolla.



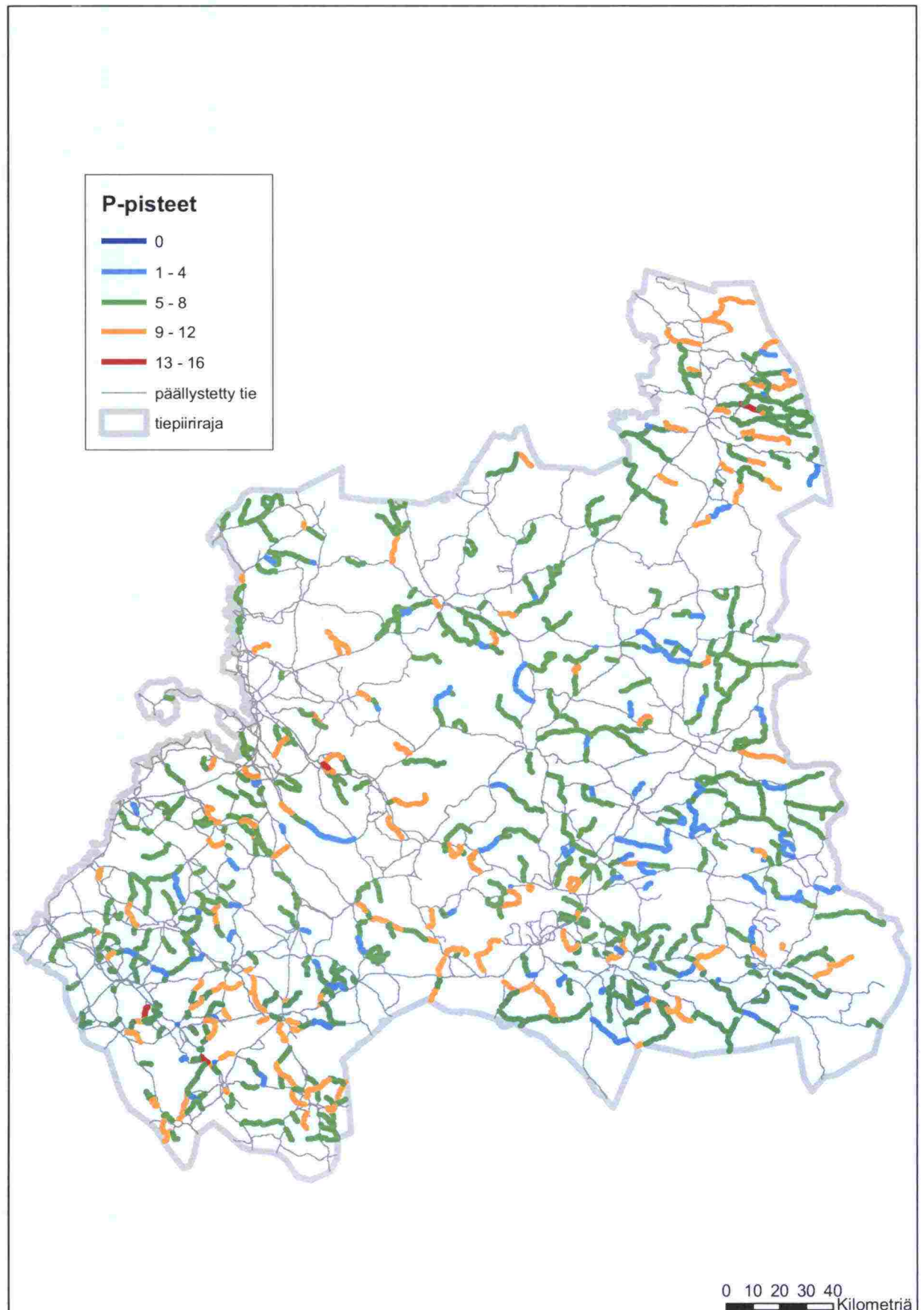
R-pisteiden jakautuminen Oulun piirin soratieverkolla.



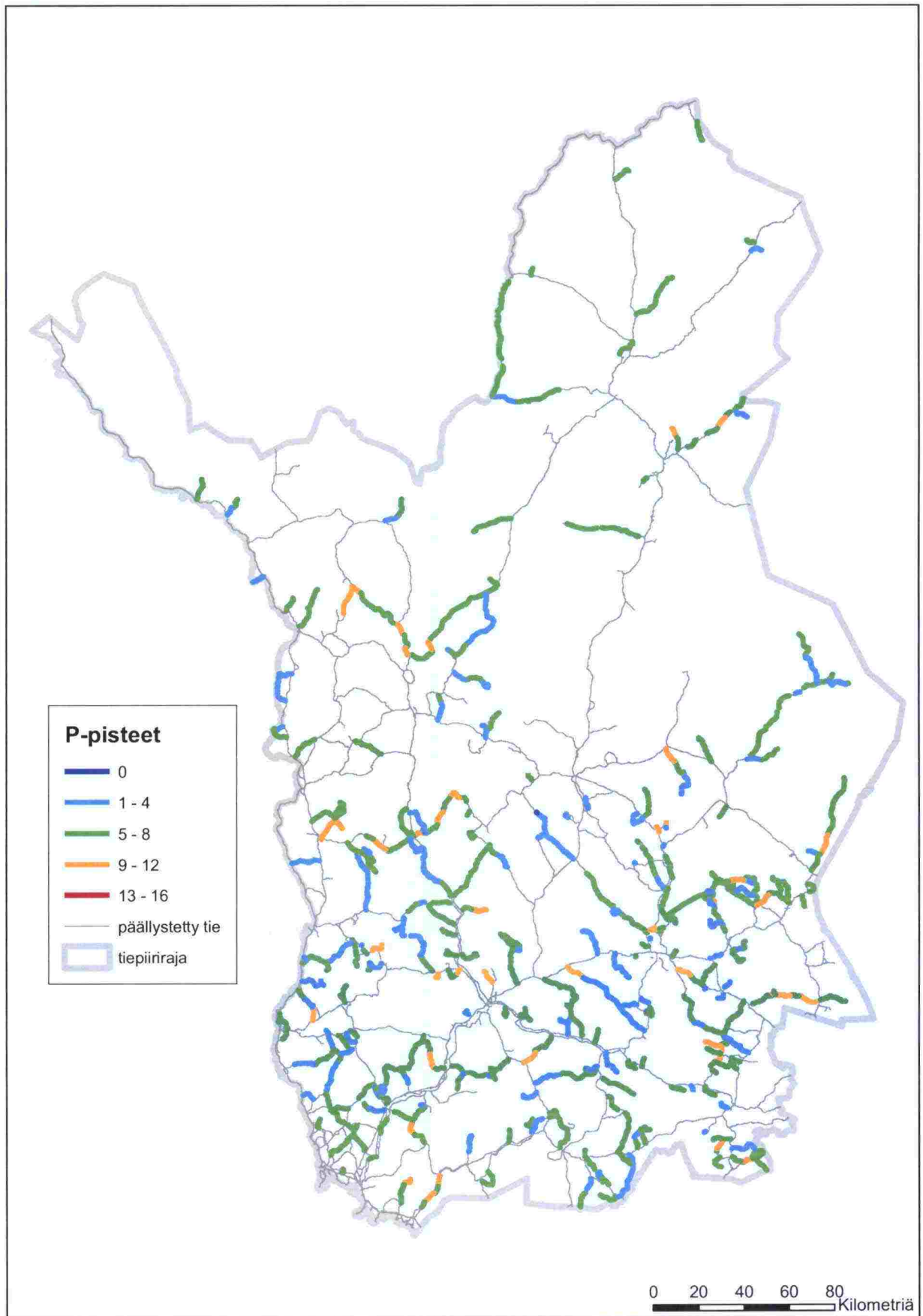
R-pisteiden jakautuminen Lapin piirin soratieverkolla.



P-pisteiden jakautuminen Vaasan piirin soratieverkolla.



P-pisteiden jakautuminen Oulun piirin soratieverkolla.



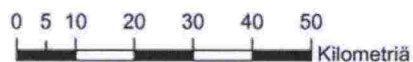
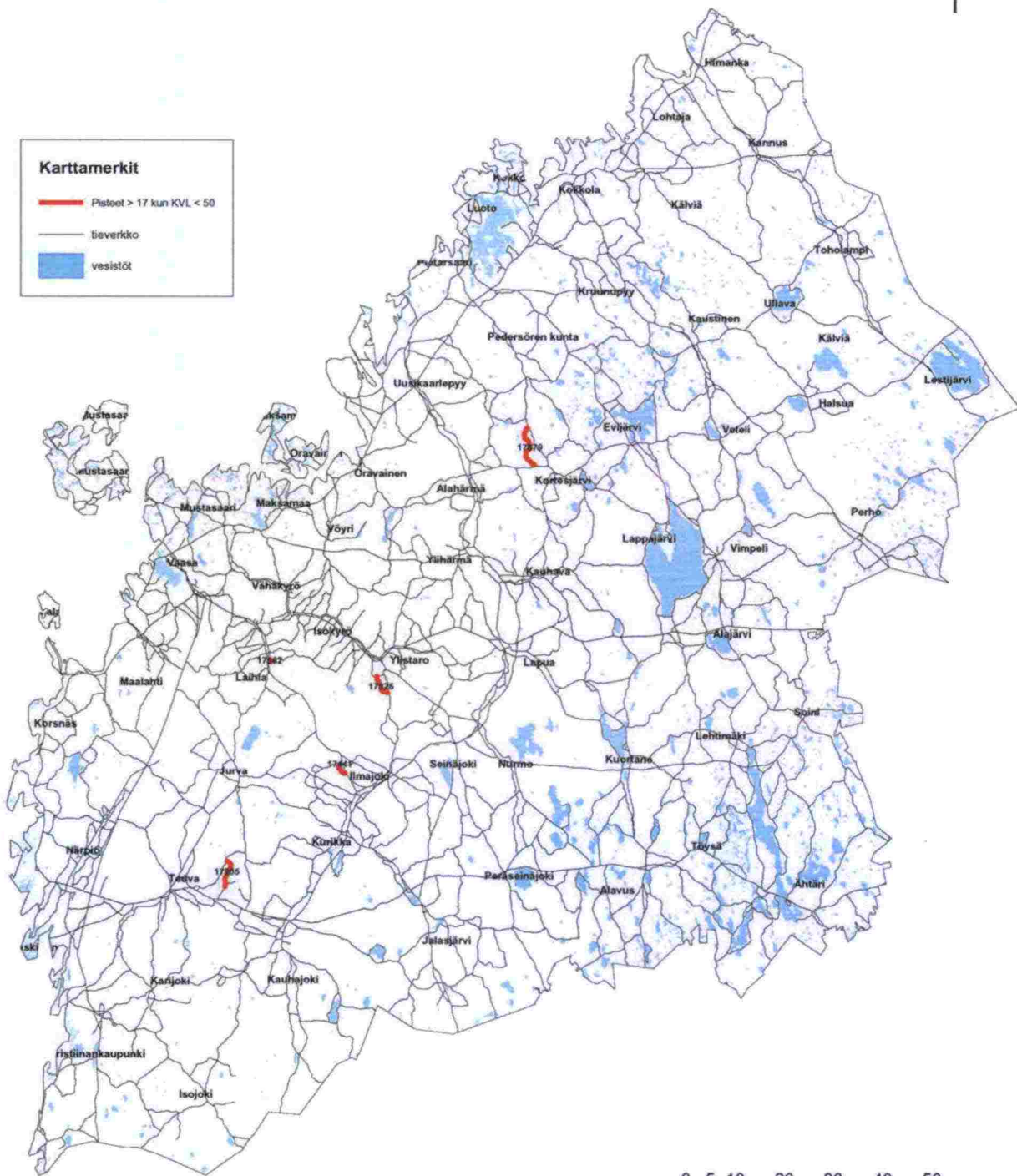
P-pisteiden jakautuminen Lapin piirin soratieverkolla.

Vaasan tiepiirin soratiet,
KVL < 50, yhteispisteet > 17.



Karttamerkit

- Pisteet > 17 kun KVL < 50
- tieverkko
- vesistöt

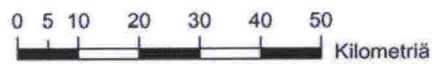
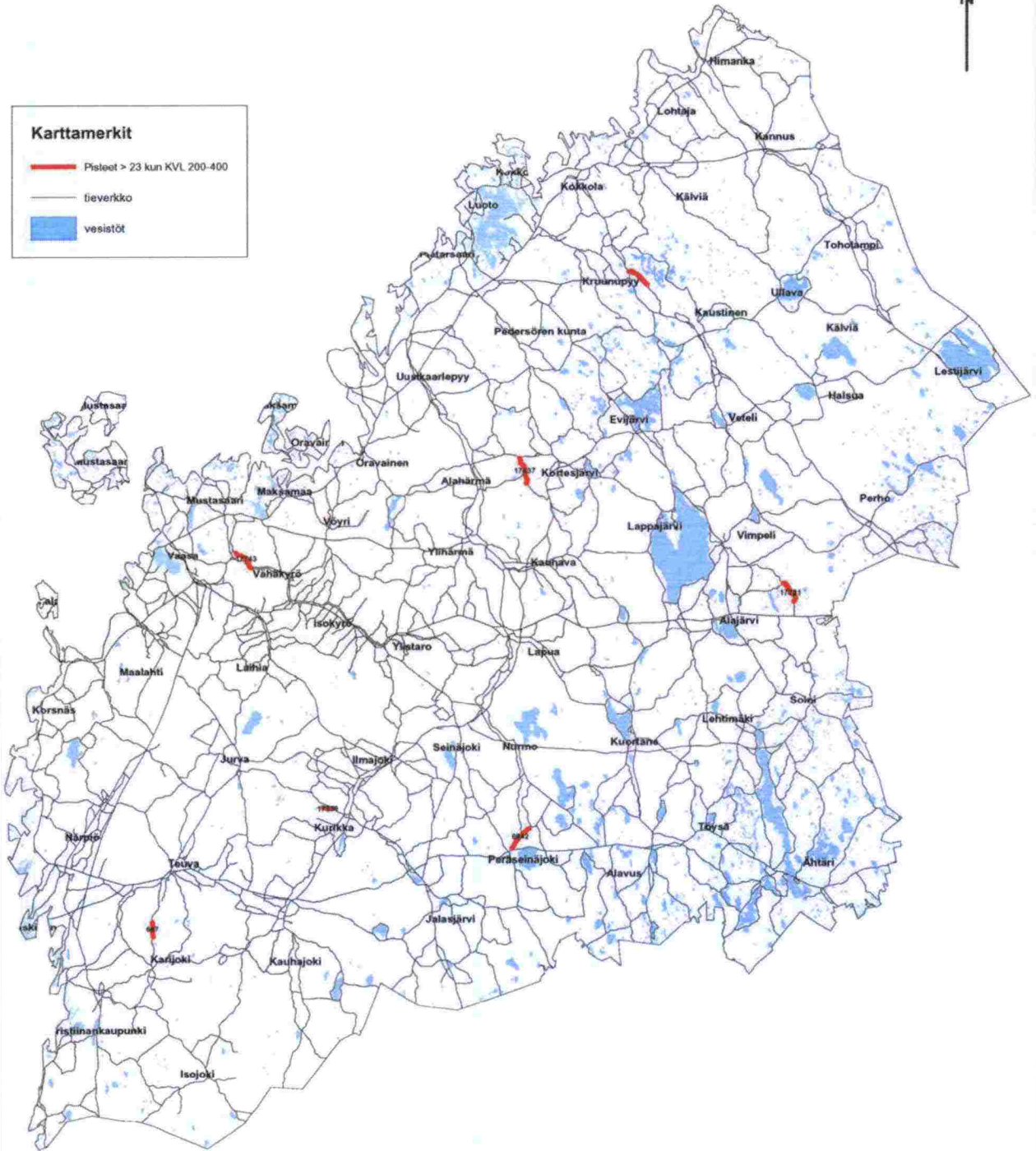


Vaasan tiepiirin soratiet,
KVL 200-400, yhteispisteet > 23.

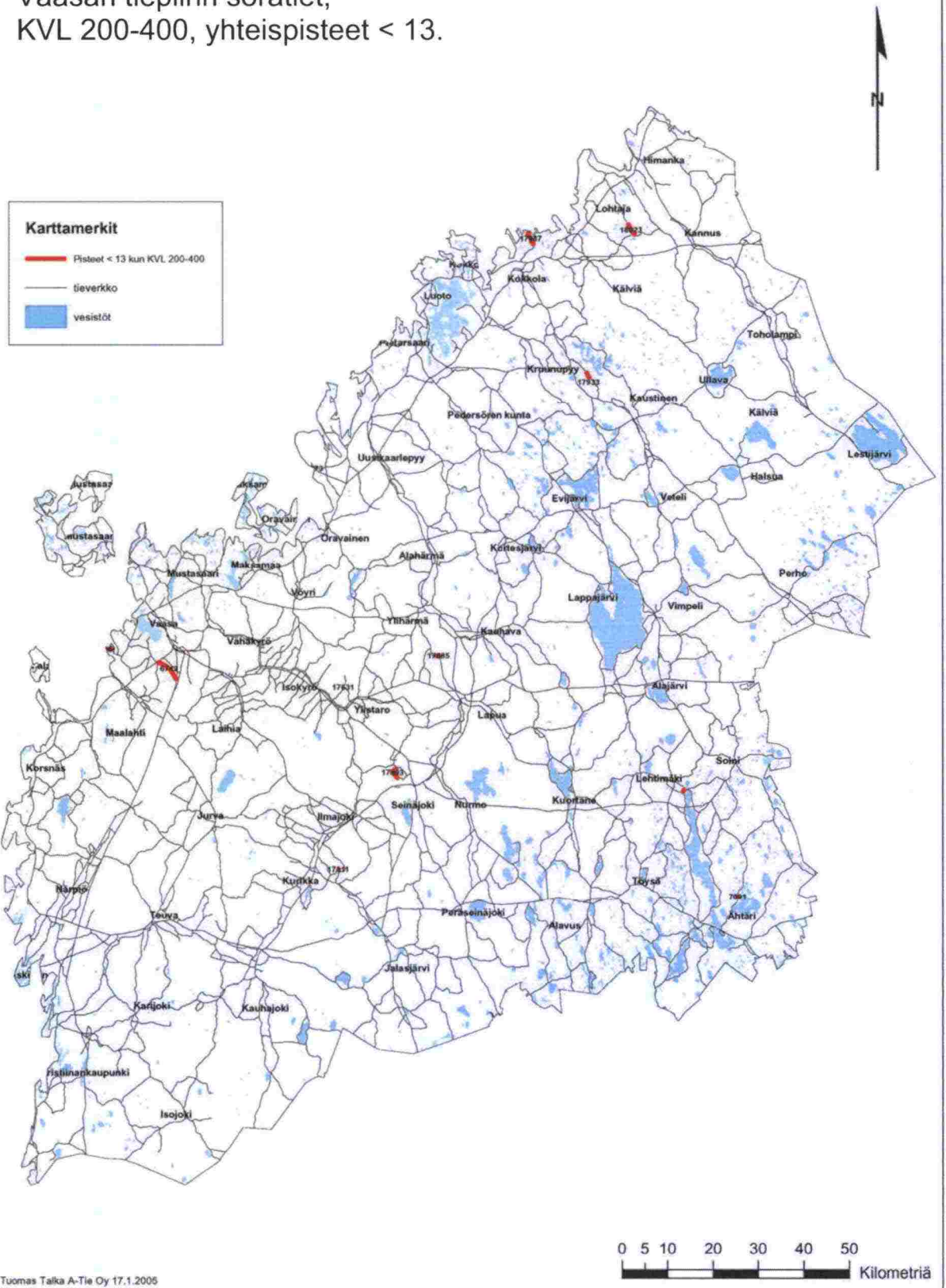


Karttamerkit

- Pisteet > 23 kun KVL 200-400
- tieverkko
- vesistöt



Vaasan tiepiirin soratiet,
KVL 200-400, yhteispisteet < 13.

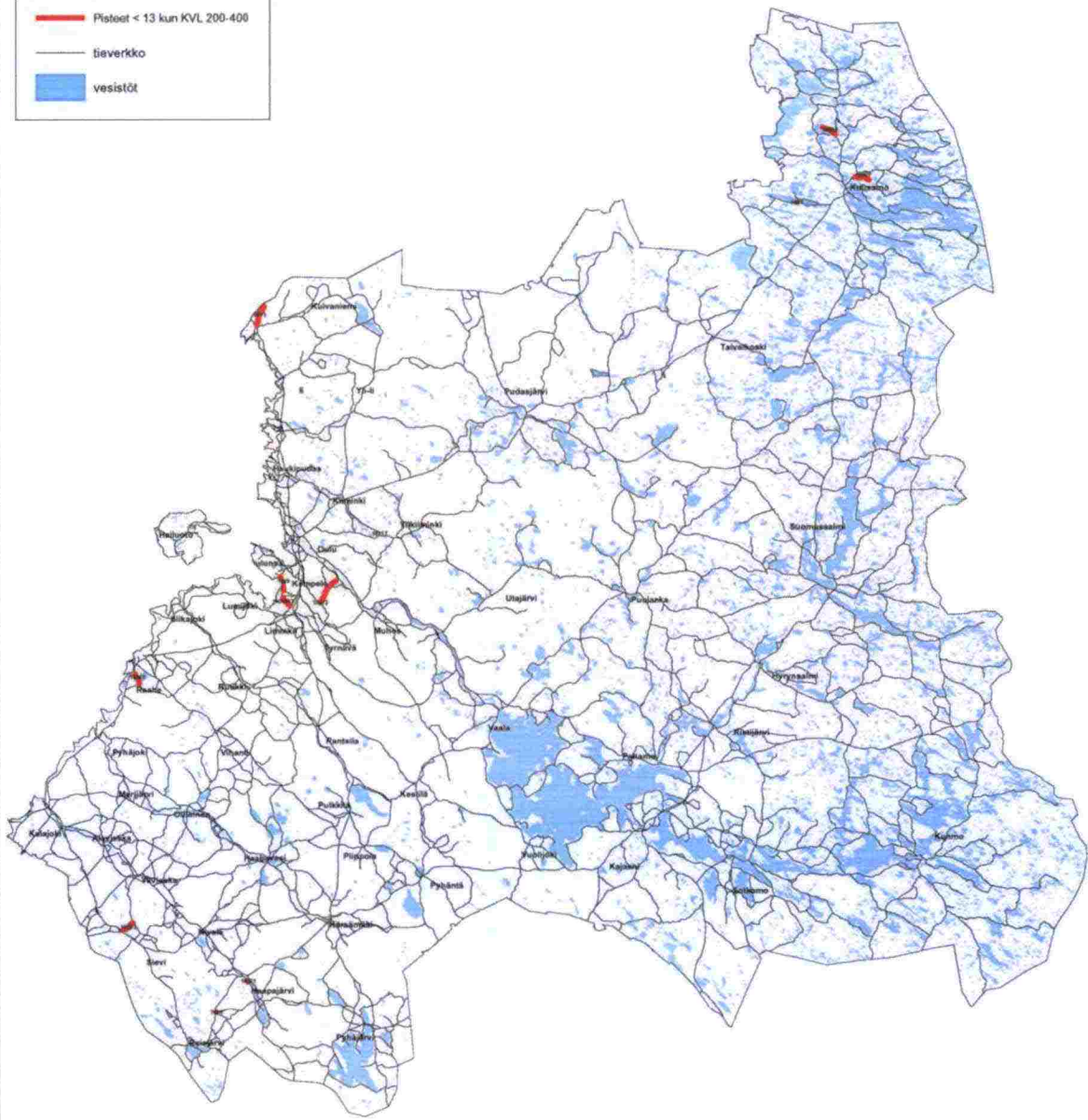


Oulun tiepiirin soratiet,
KVL 200-400, yhteispisteet > 13.

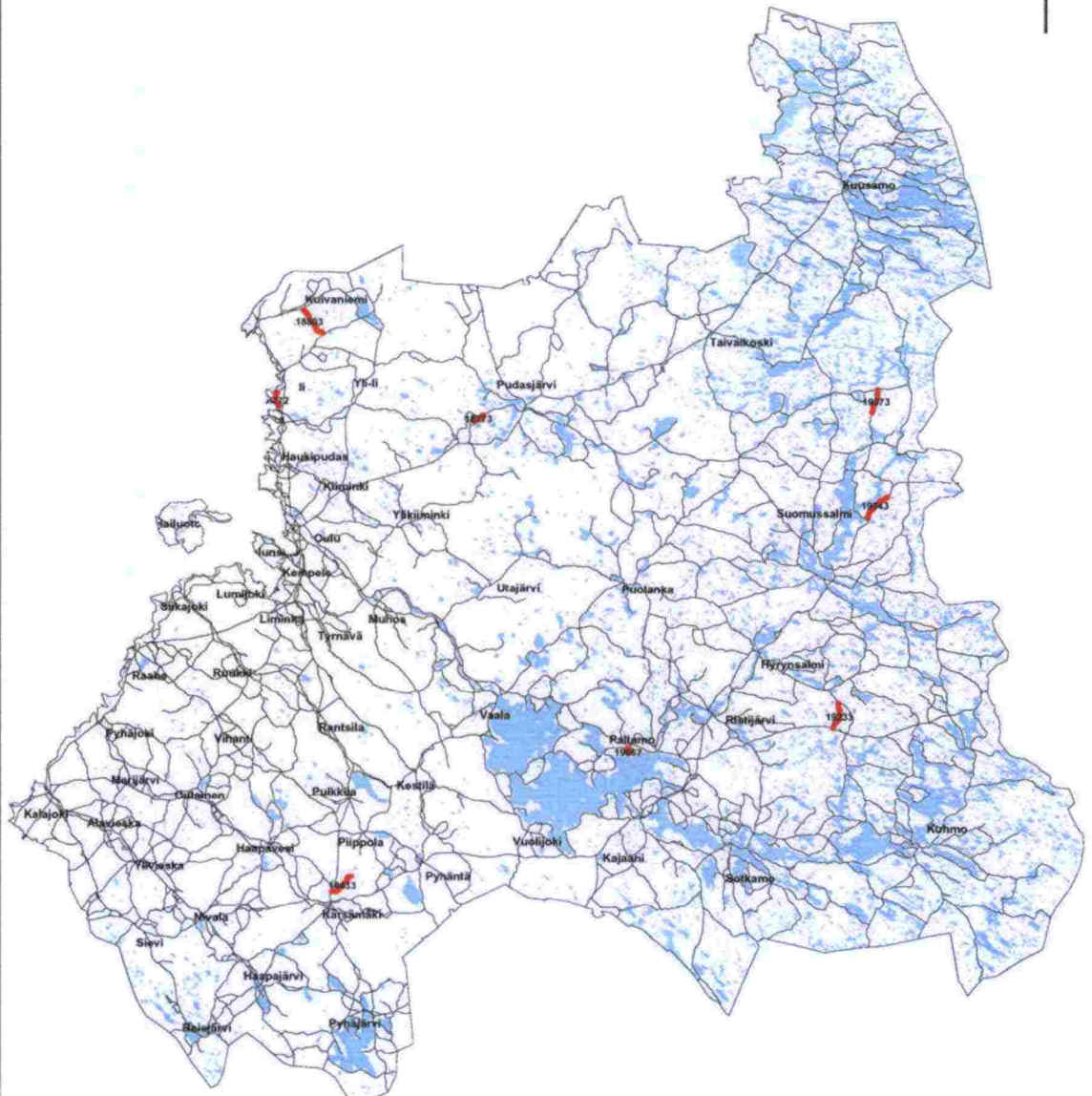


Karttamerkit

-  Pisteet < 13 kun KVL 200-400
-  tieverkko
-  vesistöt

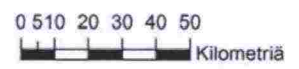


Oulun tiepiirin soratiet,
KVL < 50, yhteispisteet > 17.

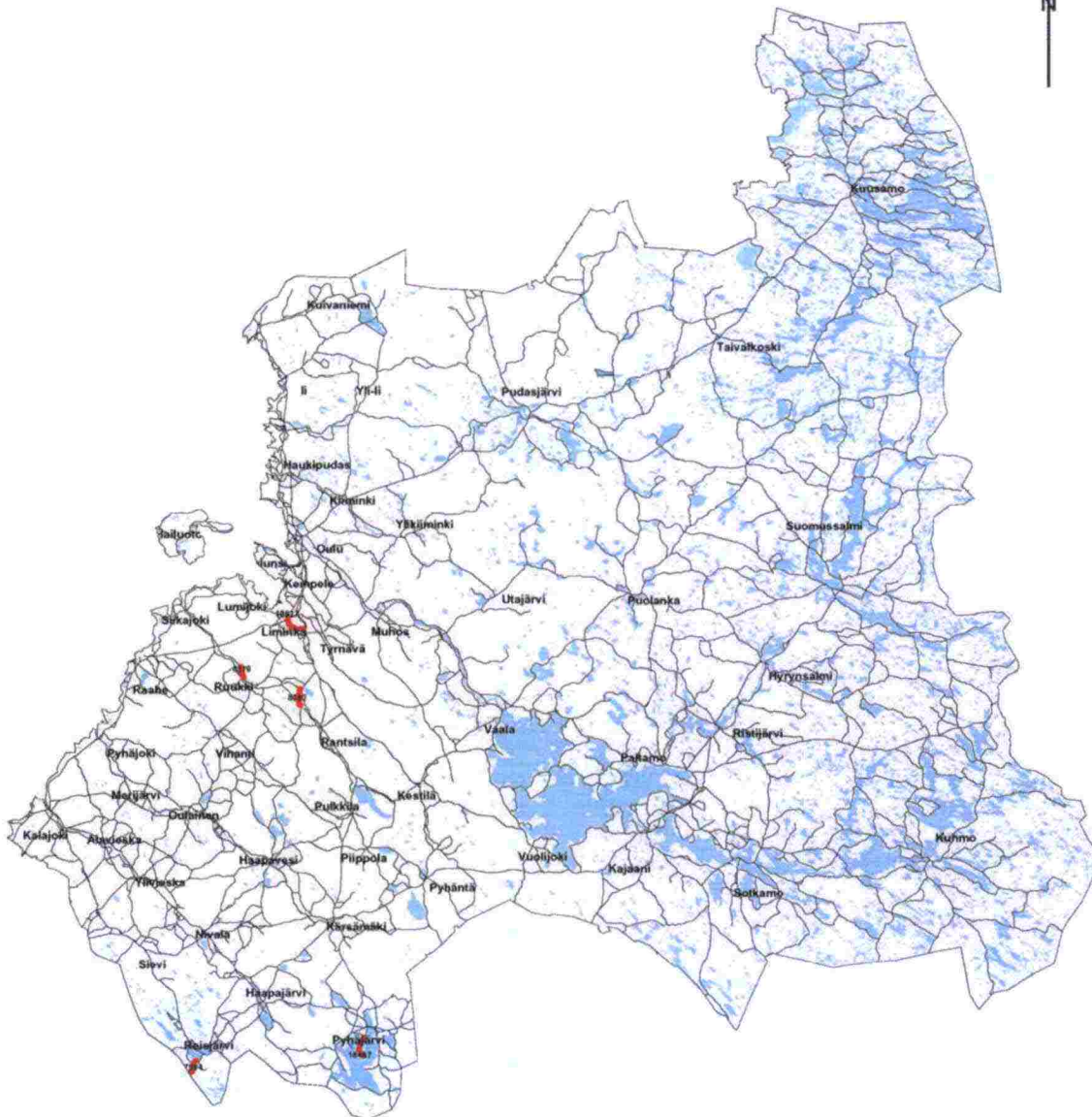


Karttamerkit

- Pisteet > 17 kun KVL < 50
- tieverkko
- vesistöt

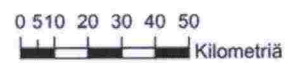


Oulun tiepiirin soratiet,
KVL 200-400, yhteispisteet > 23.

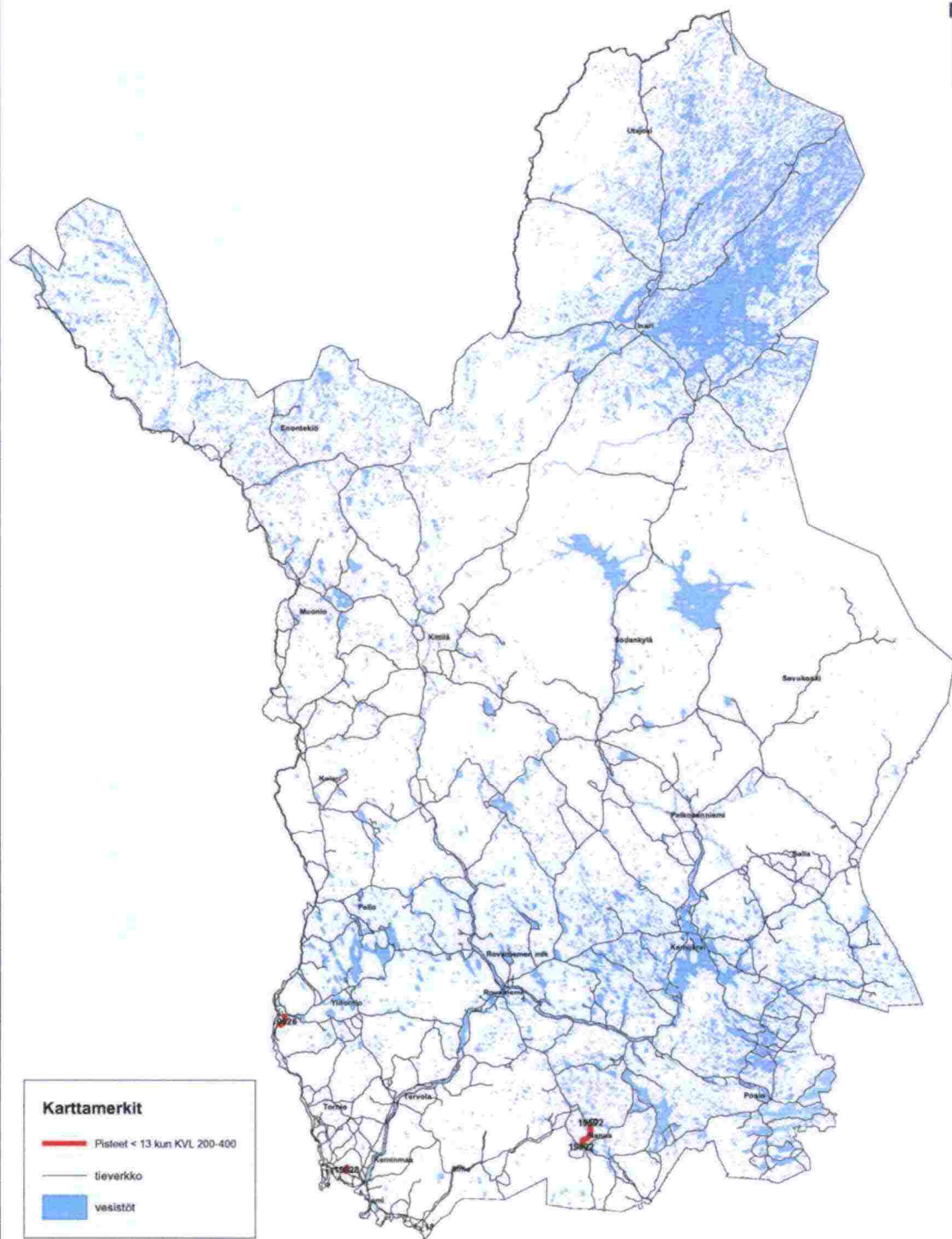


Karttamerkit

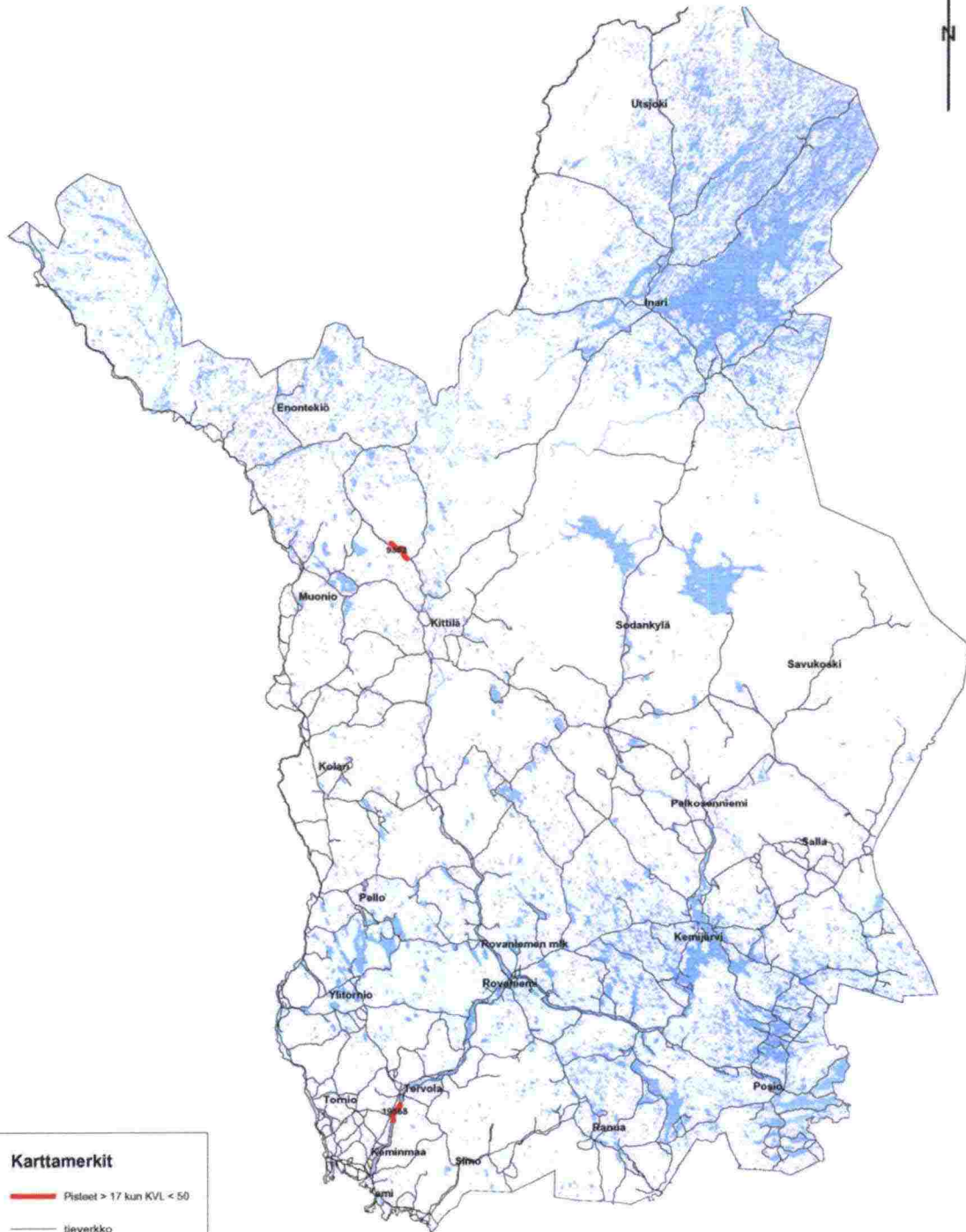
- Pisteet > 23 kun KVL 200-400
- tieverkko
- vesistöt



Lapin tiepiirin soratiet,
KVL 200-400, yhteispisteet < 13.

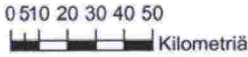


Lapin tiepiirin soratiet,
KVL < 50, yhteispisteet > 17.

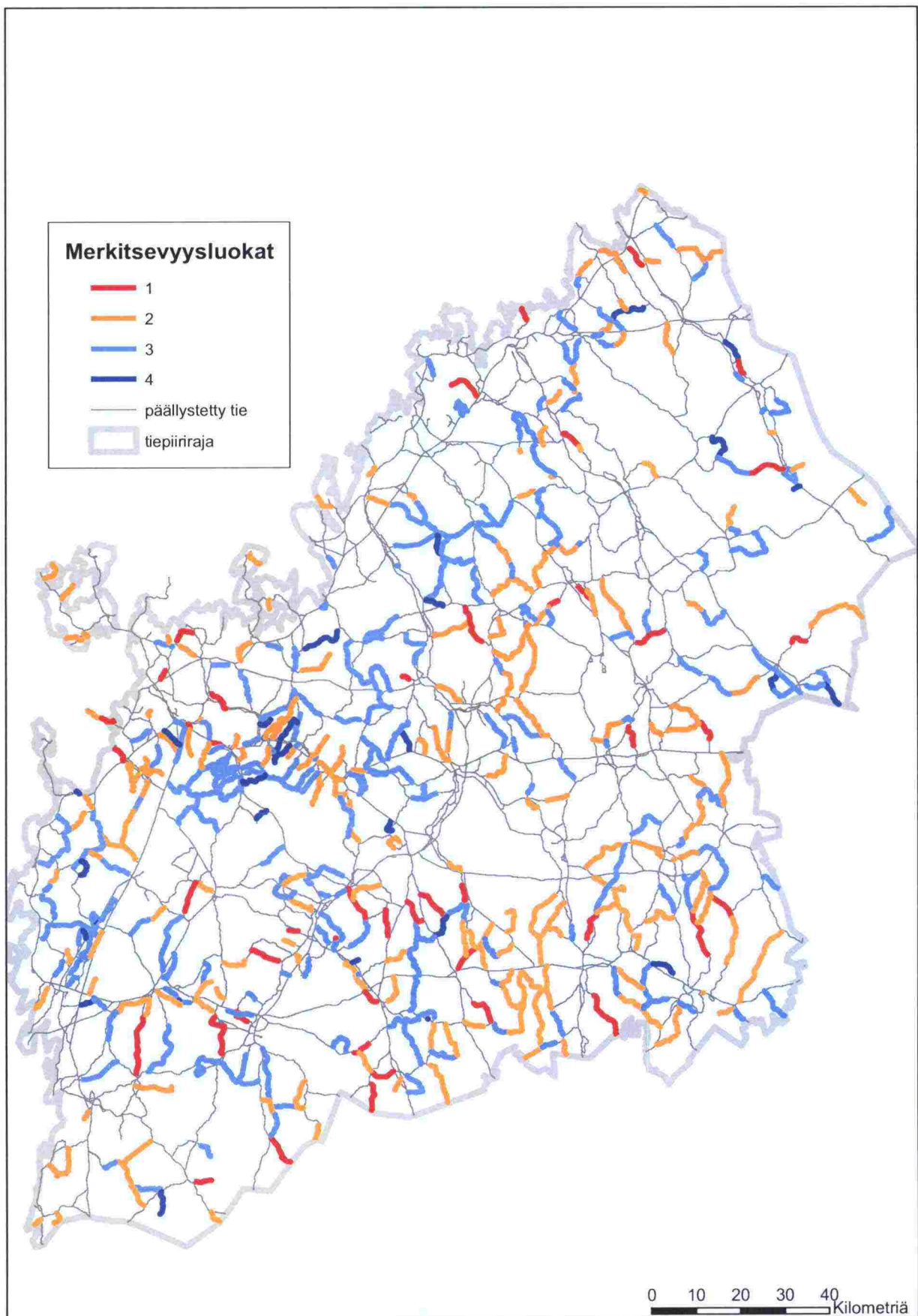


Karttamerkit

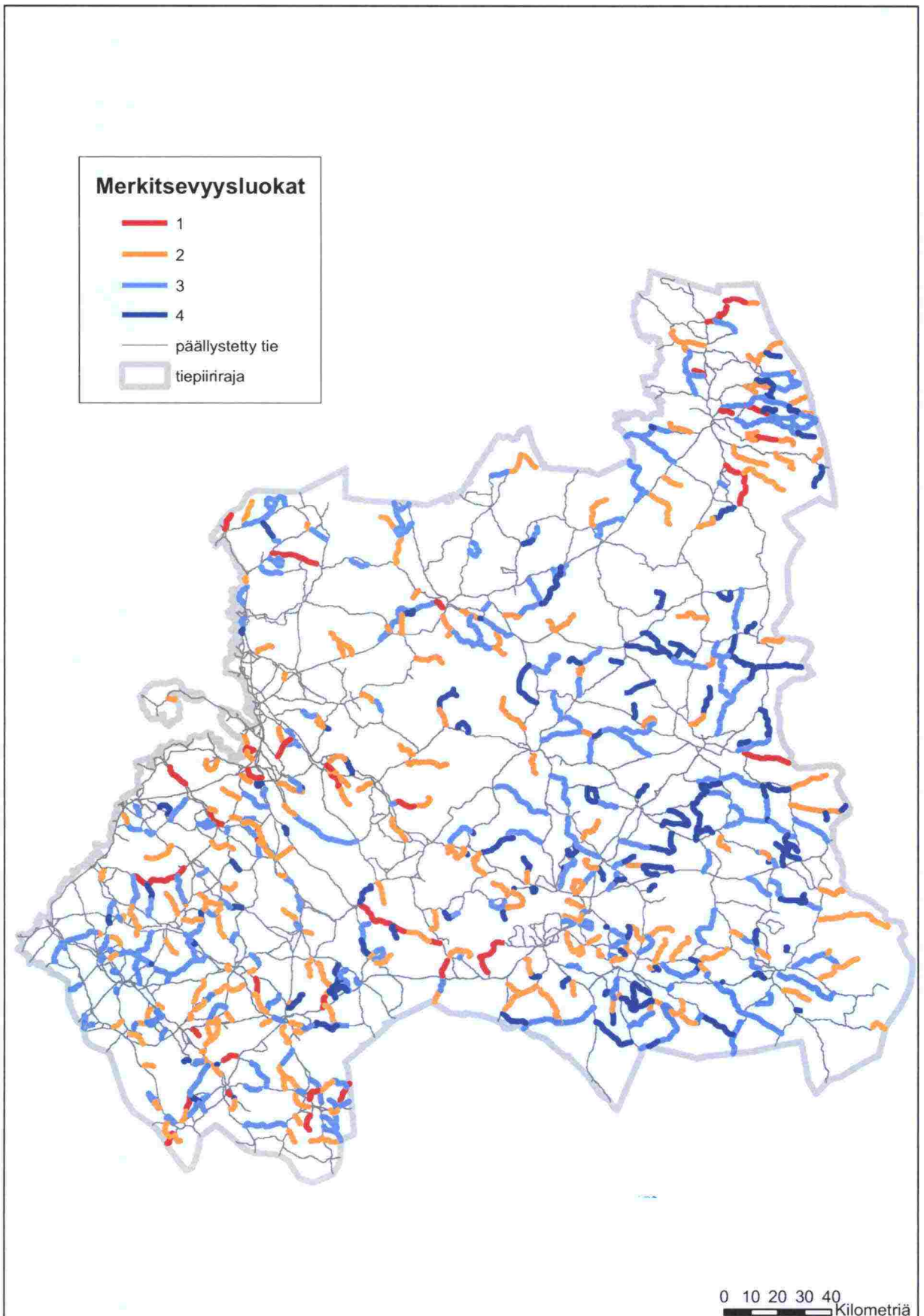
- Pisteet > 17 kun KVL < 50
- tieverkko
- vesistöt



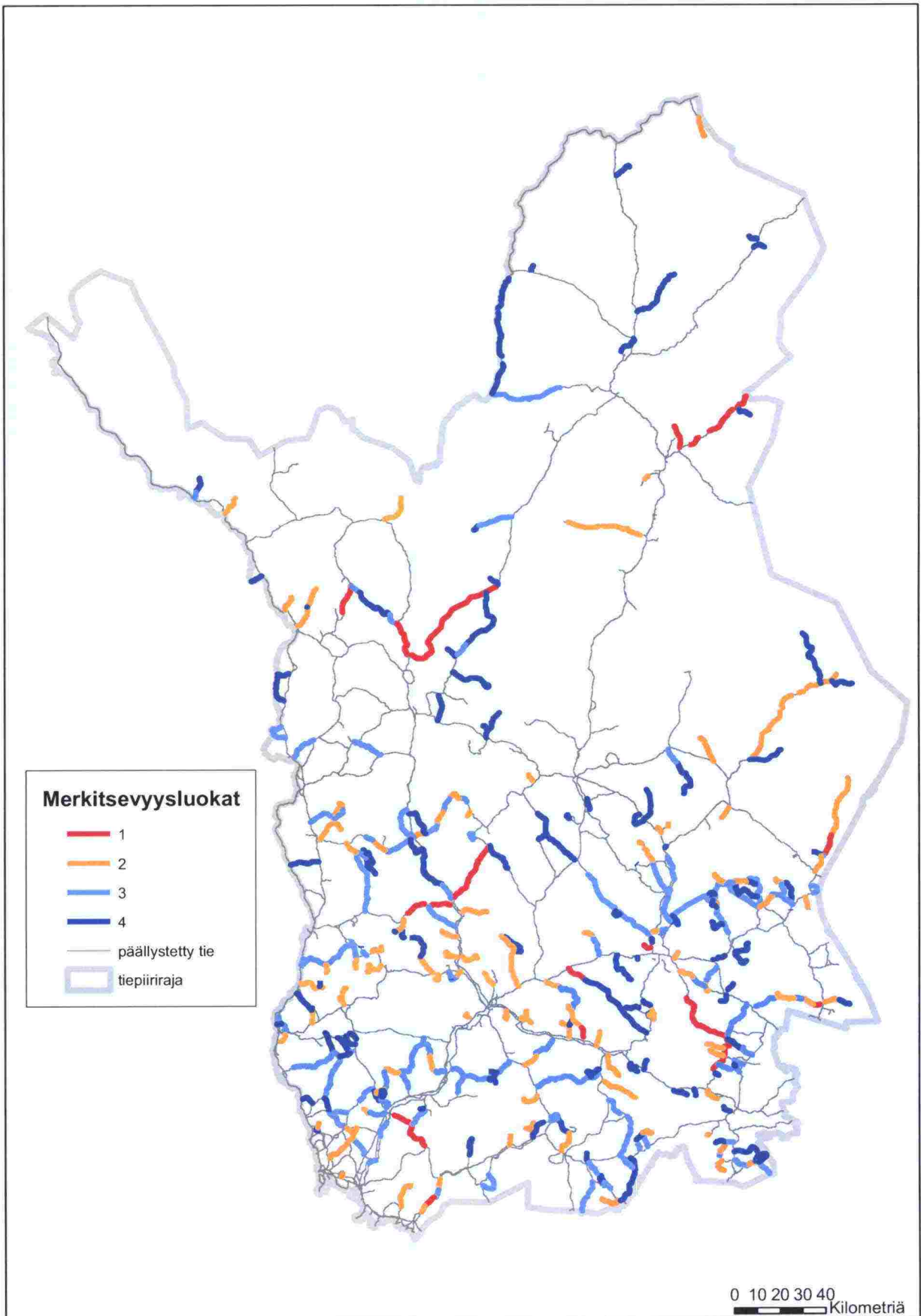
Tuomas Talka A-Tie Oy 17.1.2005



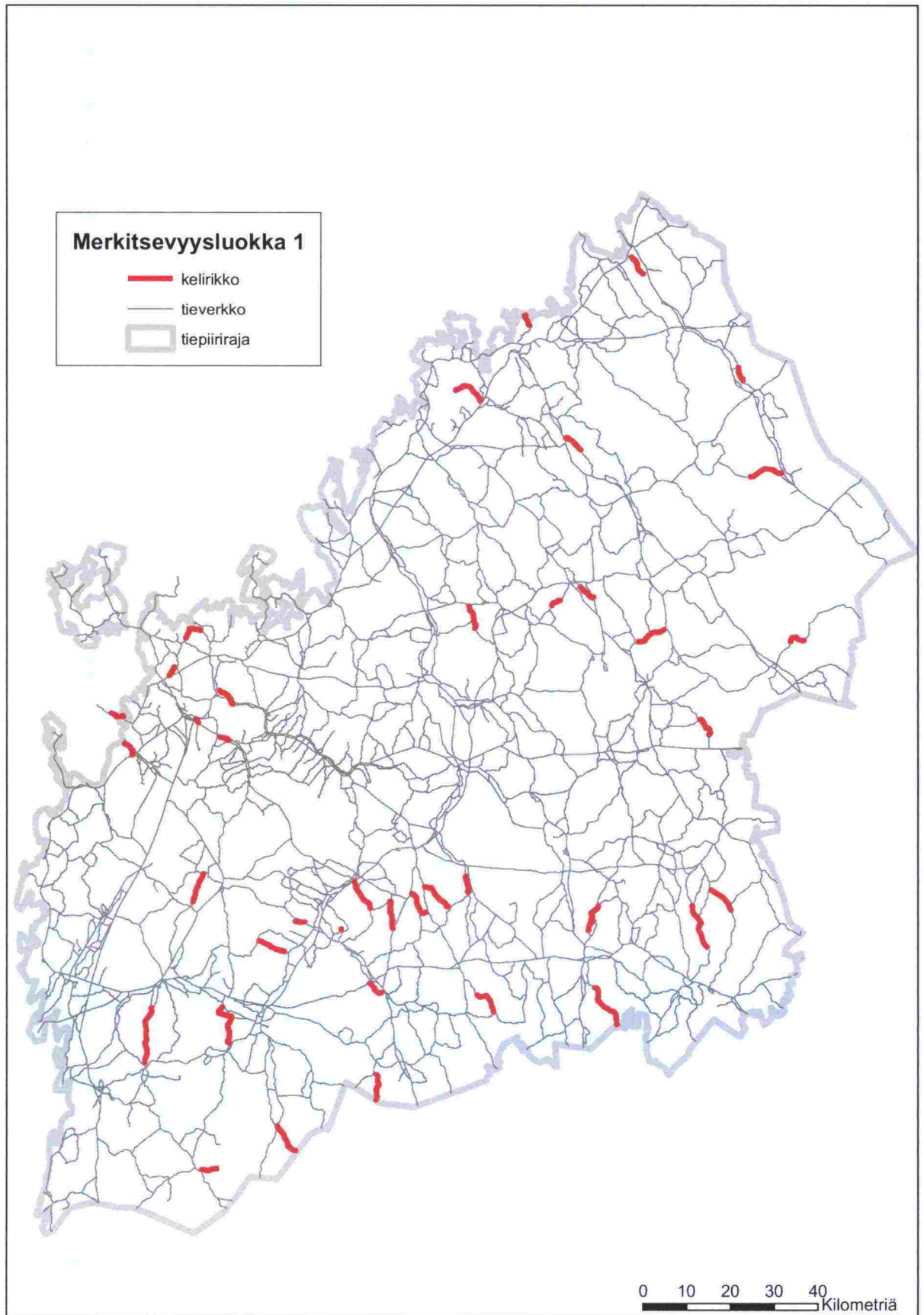
Vaasan piirin sorateiden jakautuminen merkitsevyyssluokkiin.



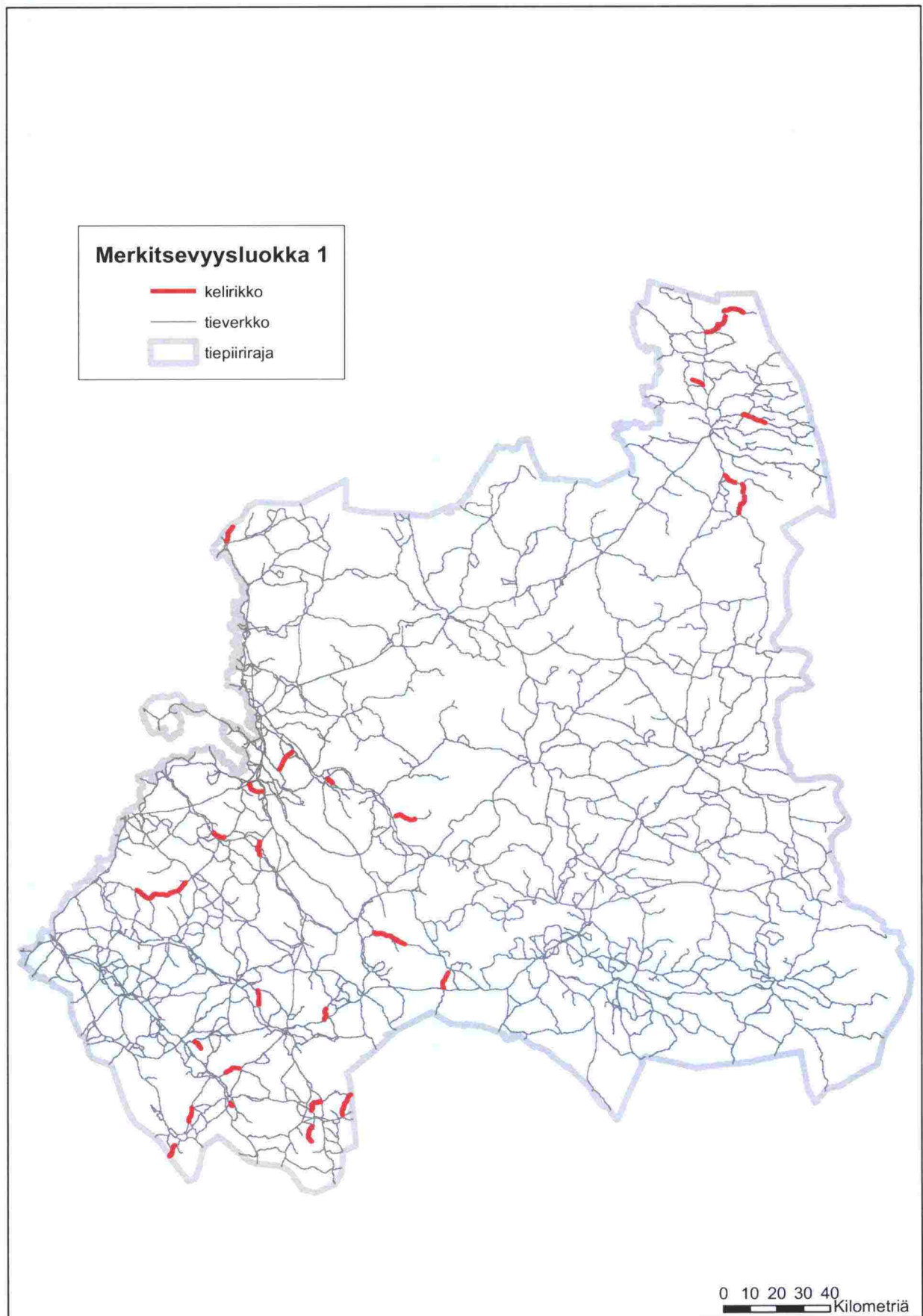
Oulun piirin sorateiden jakautuminen merkitsevyyssluokkiin.



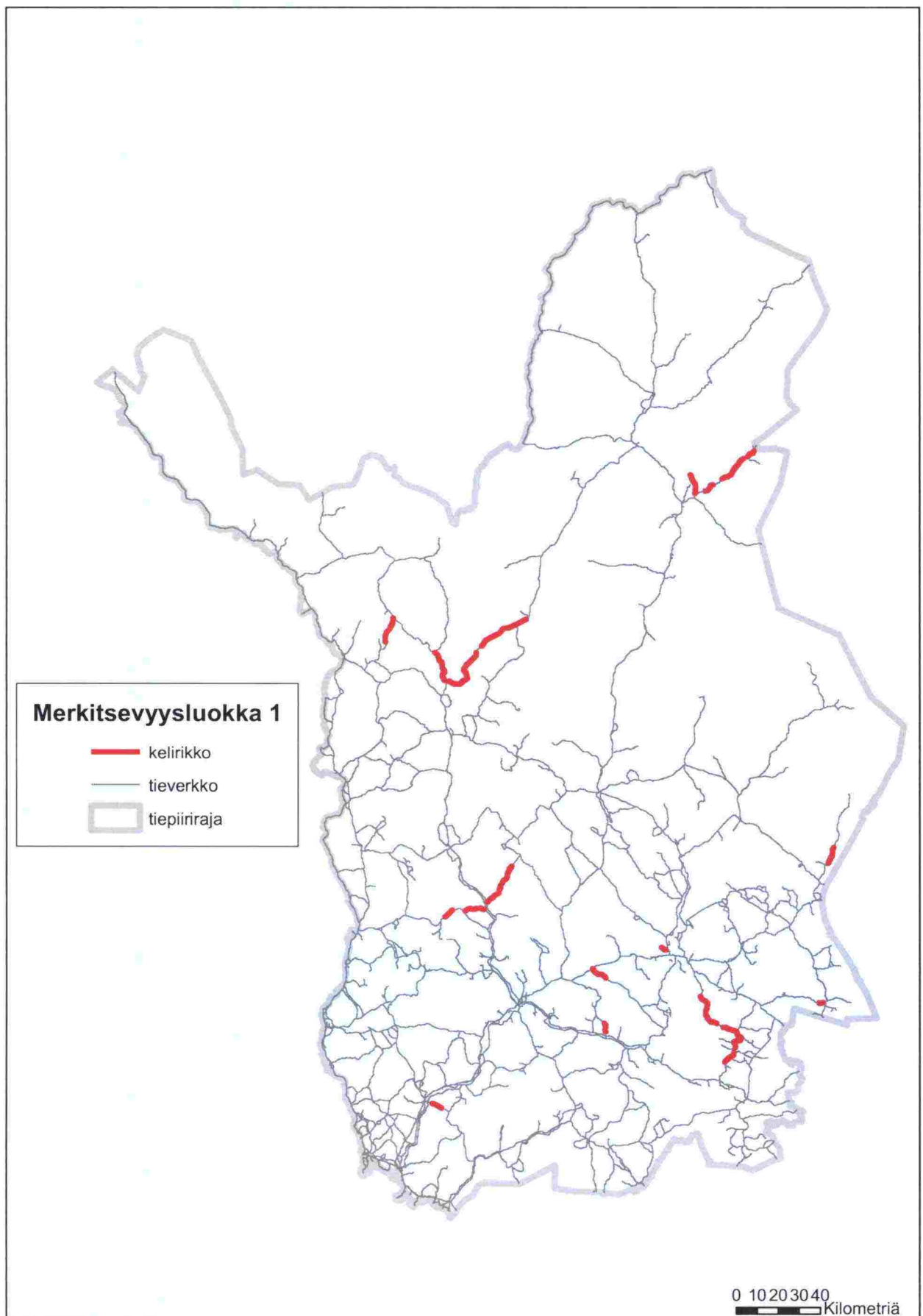
Lapin piirin sorateiden jakautuminen merkitsevyyssuokkiin.



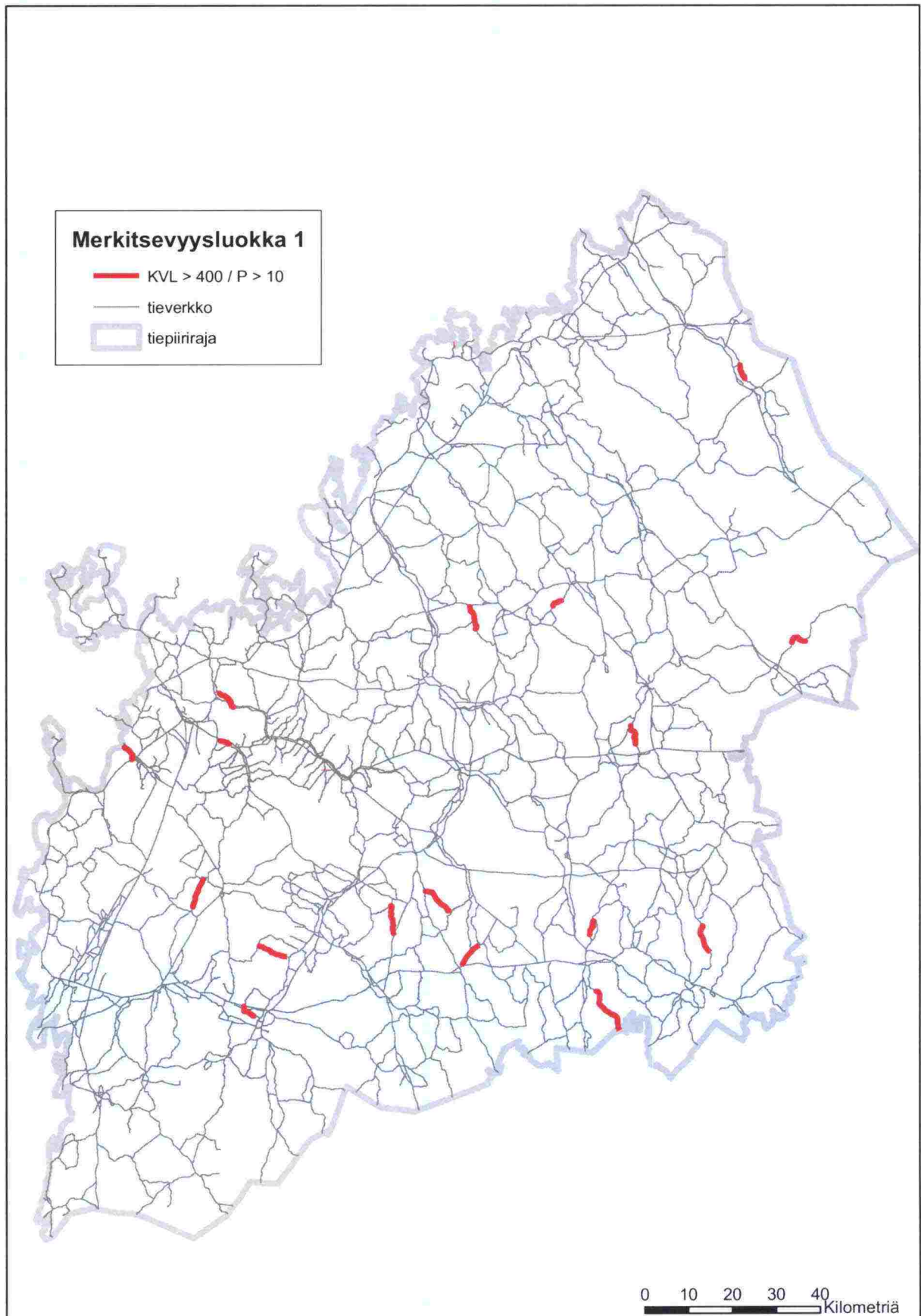
Vaasa: Kelirikkoiset tieosat merkitsevyysluokassa 1.



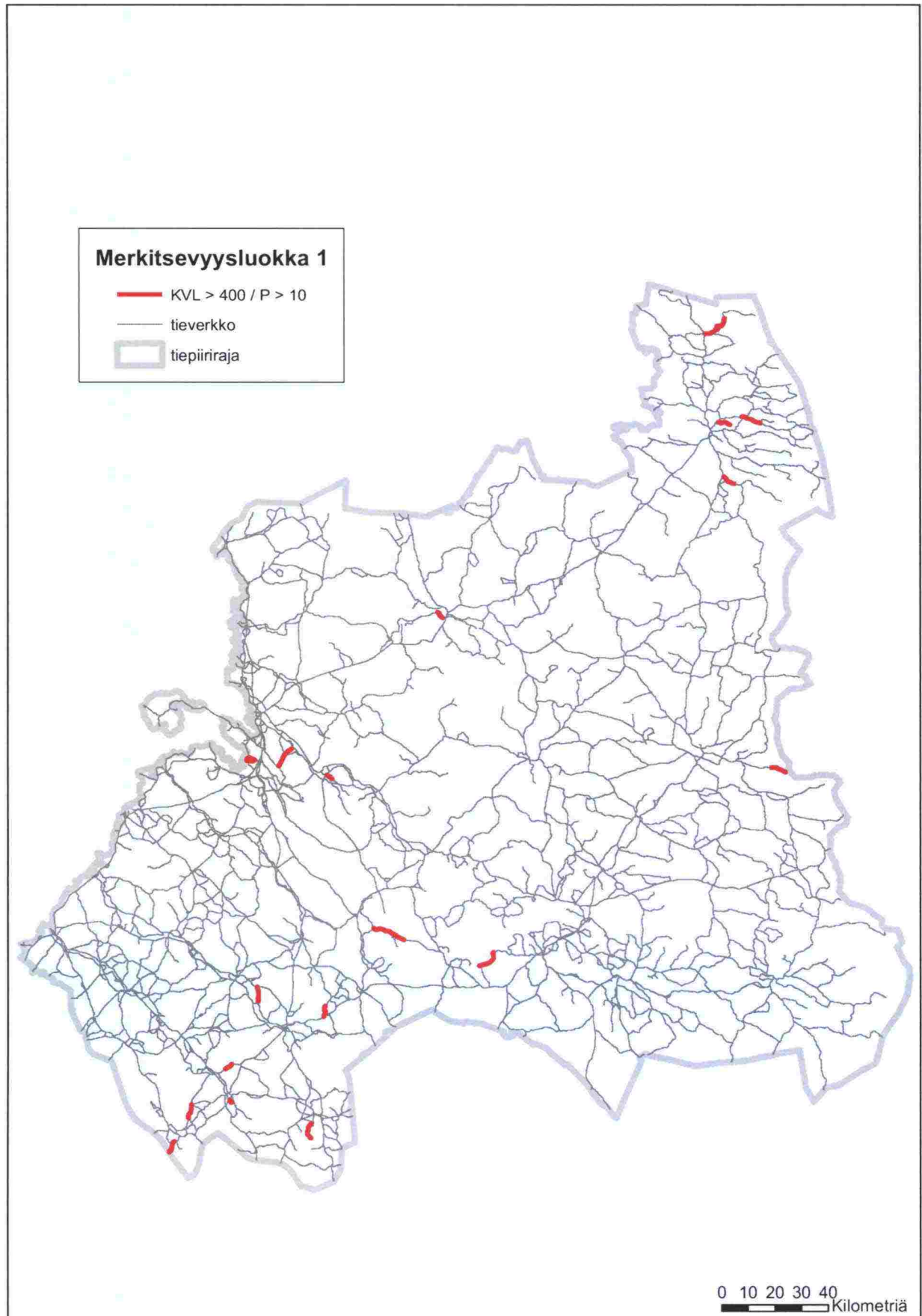
Oulu: Kelirikkoiset tieosat merkitsevyysluokassa 1.



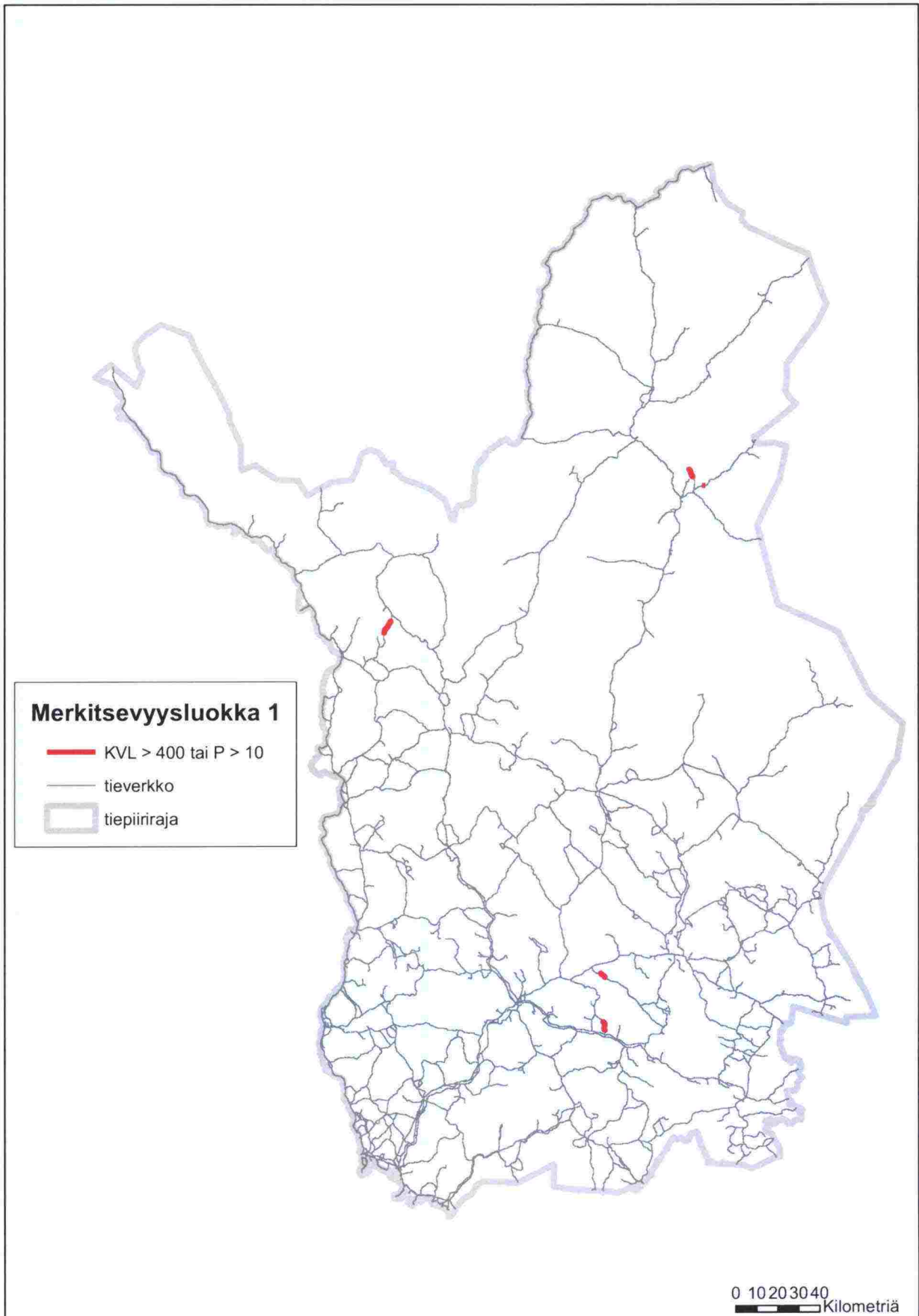
Lappi: Kelirikkoiset tieosat merkitsevyysluokassa 1.



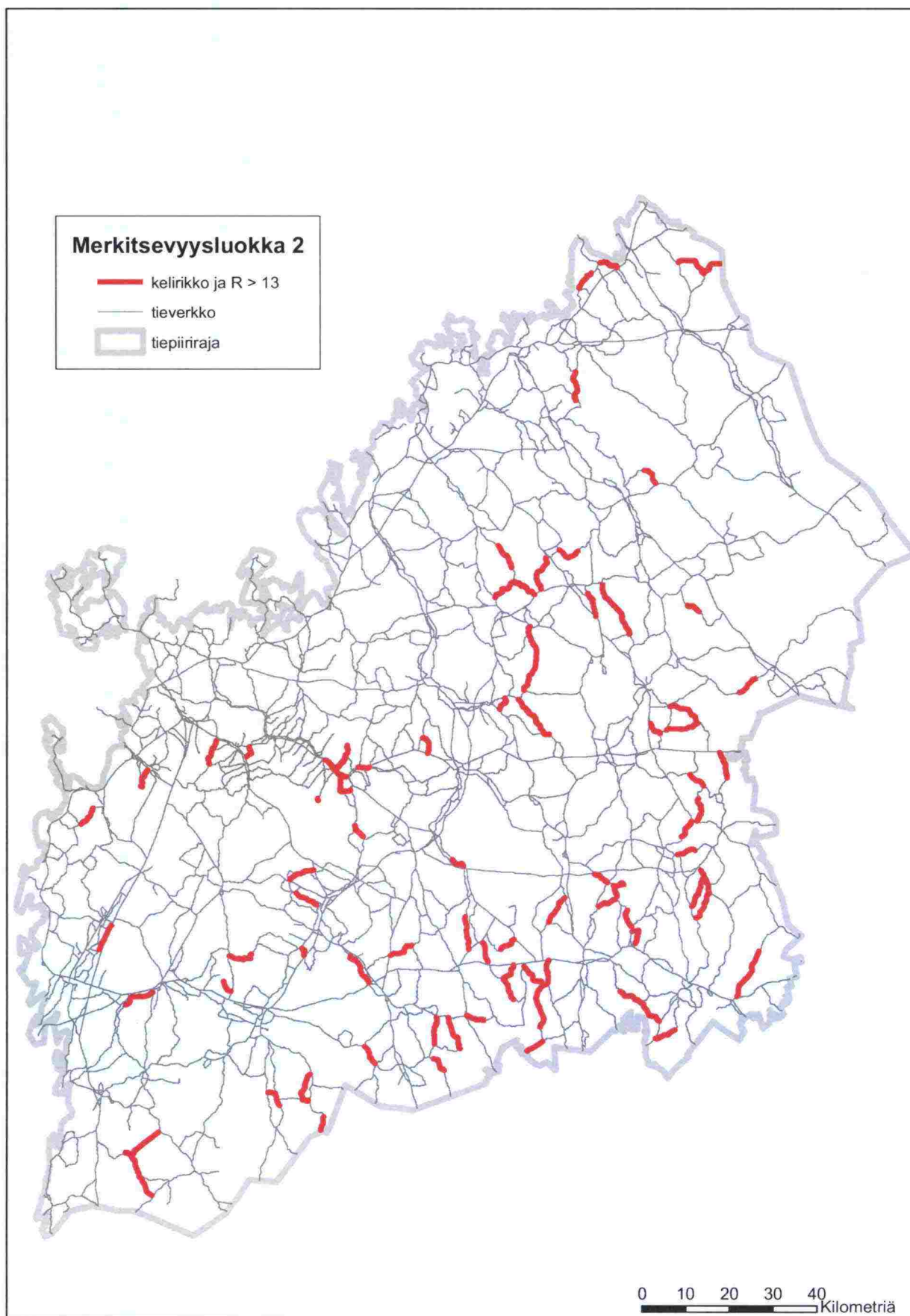
Vaasa: Päälystettäväksi suositeltavat tieosat.



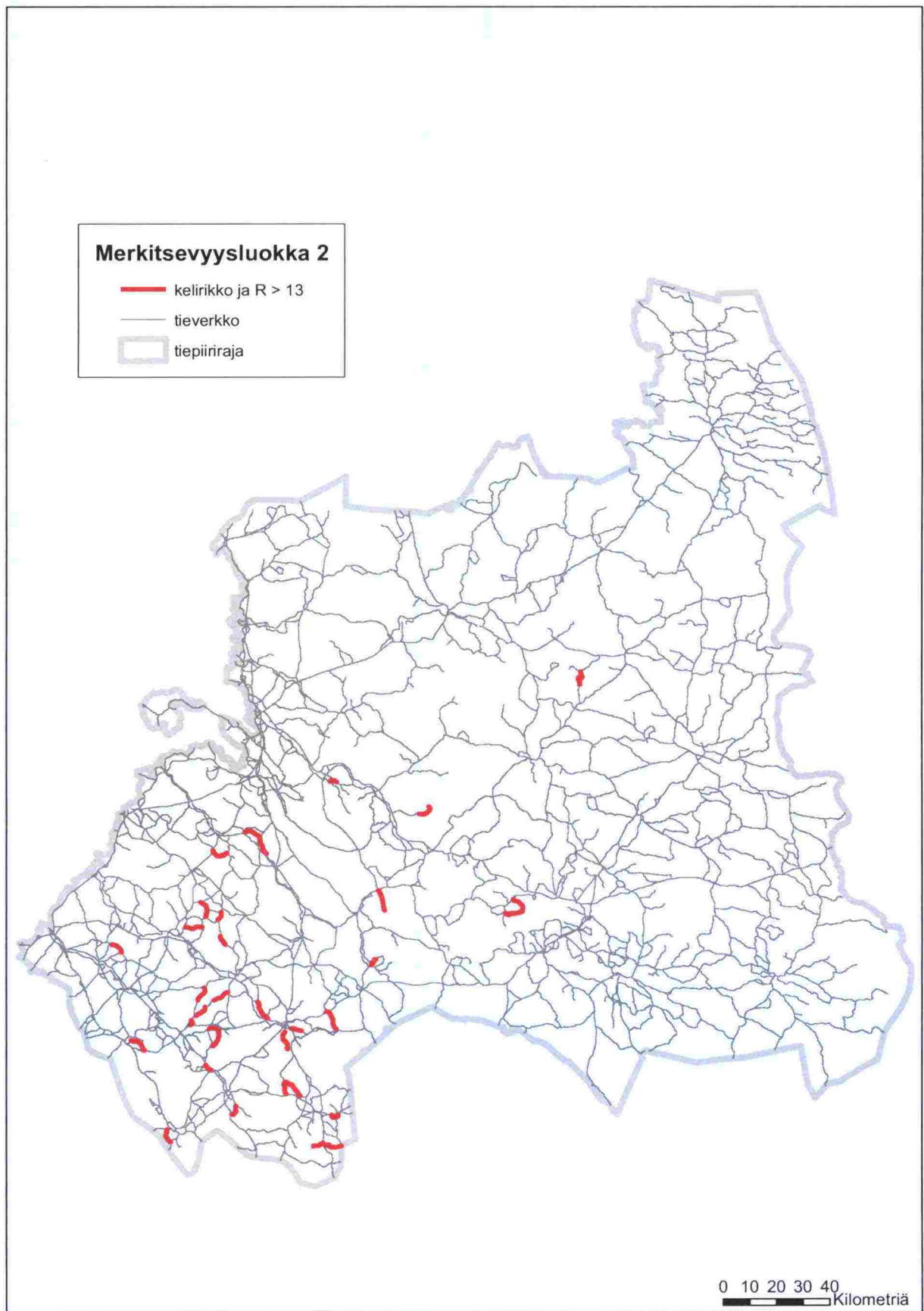
Oulu: Päälystettäväksi suositeltavat tieosat.



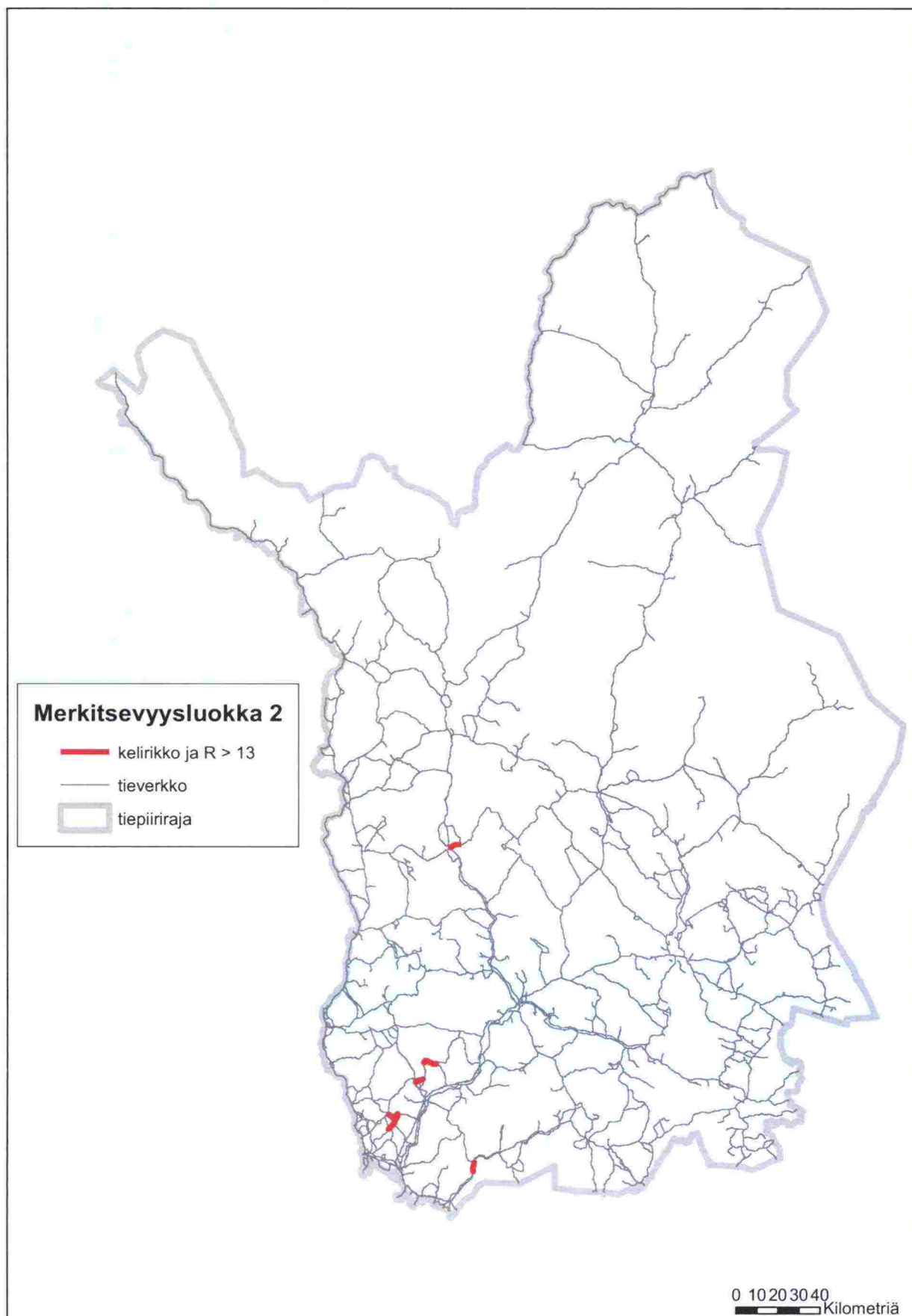
Lappi: Päällystettäväksi suositeltavat tieosat.



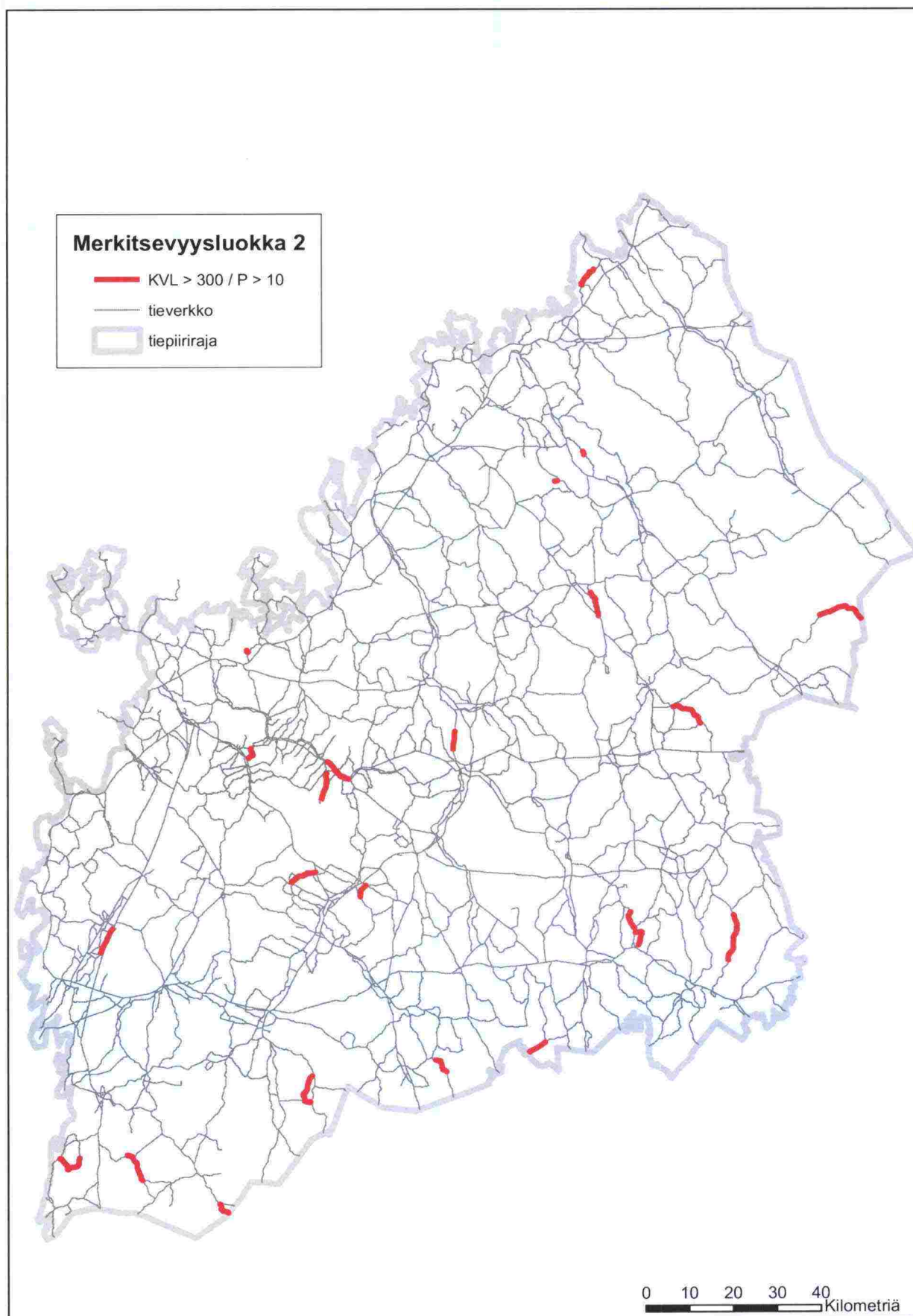
Vaasa: Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyyssluokassa 2.



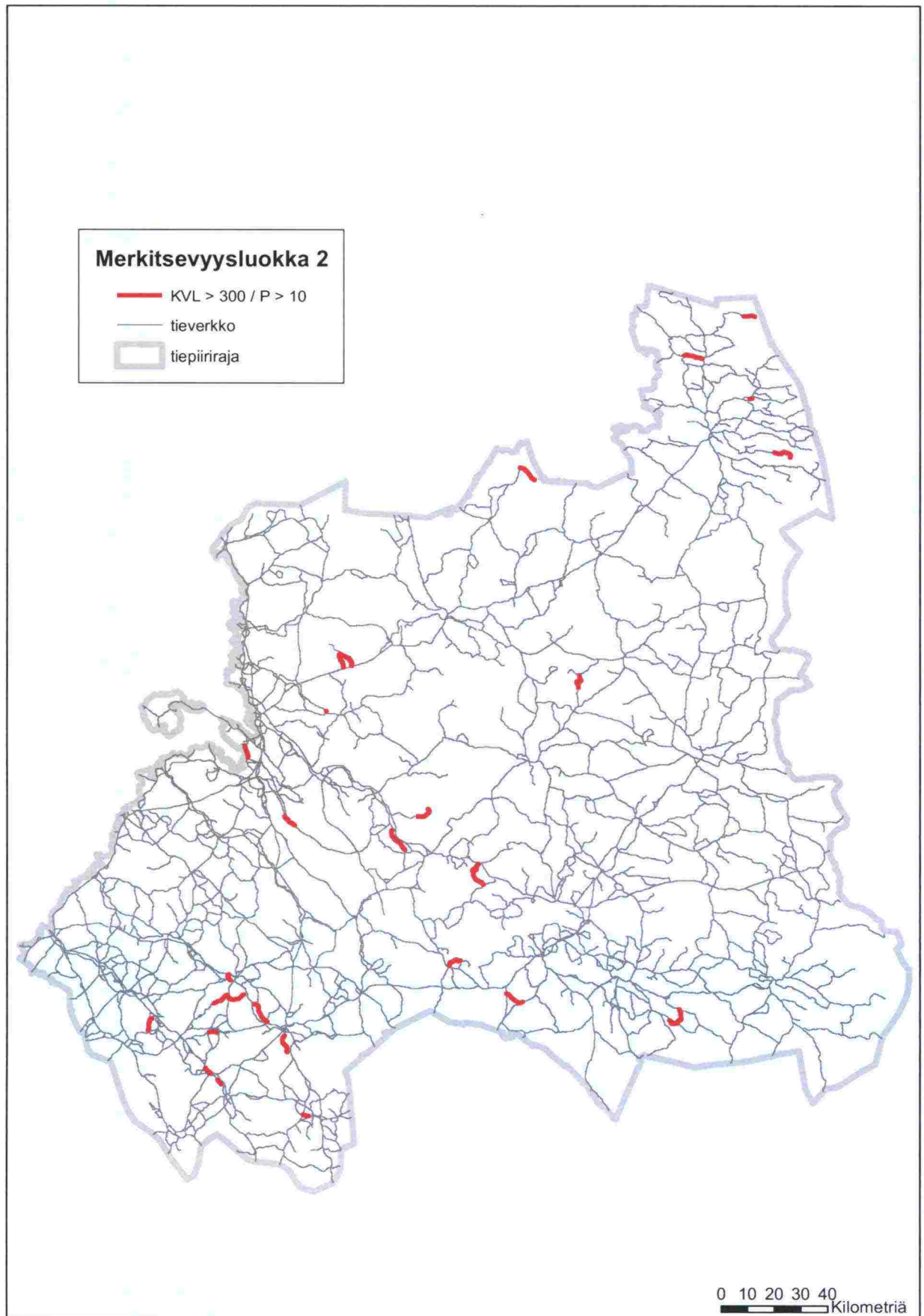
Oulu: Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 2.



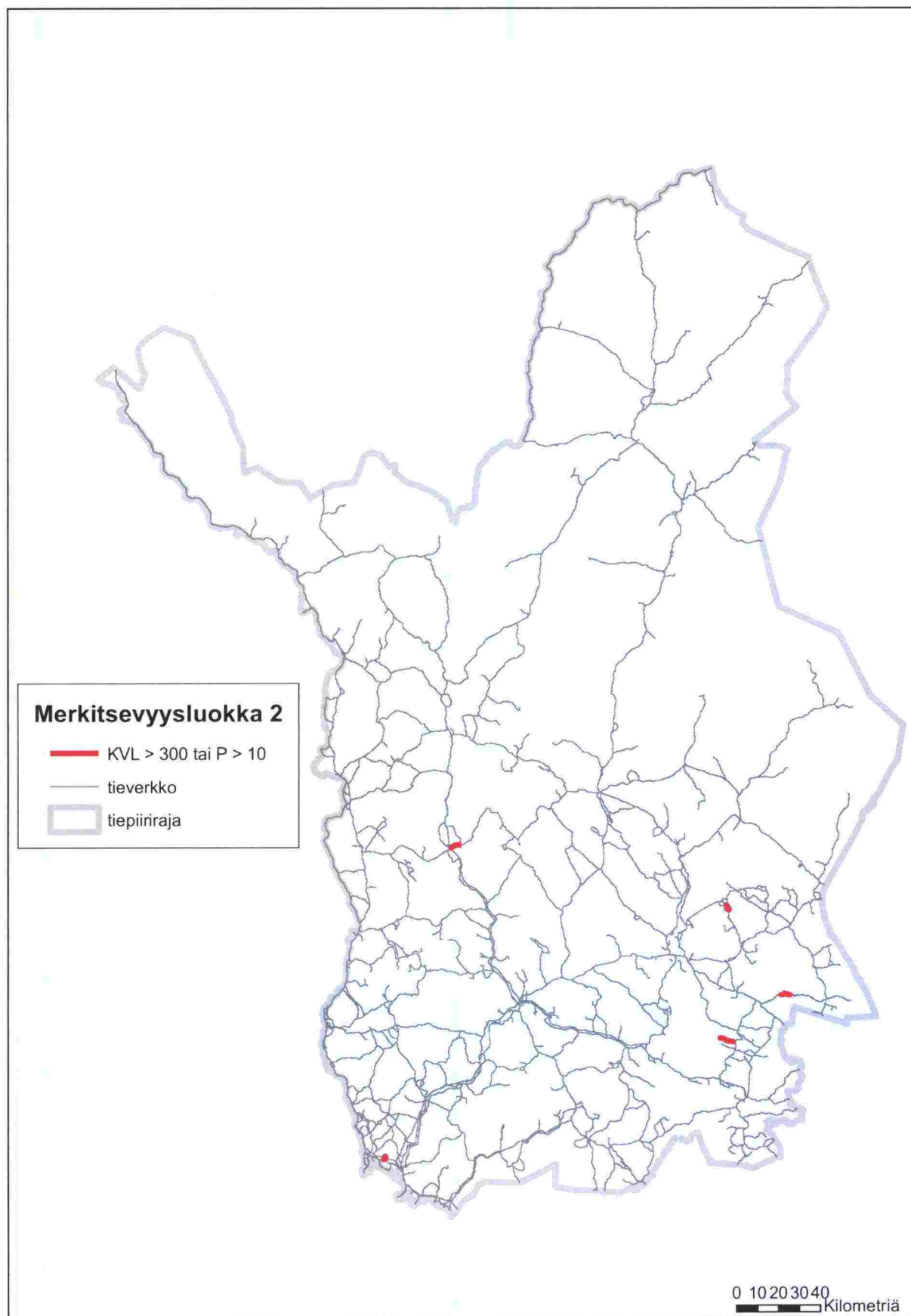
Lappi: Kelirikkokorjauksia edellyttävät tieosat merkitsevyyssluokassa 2.



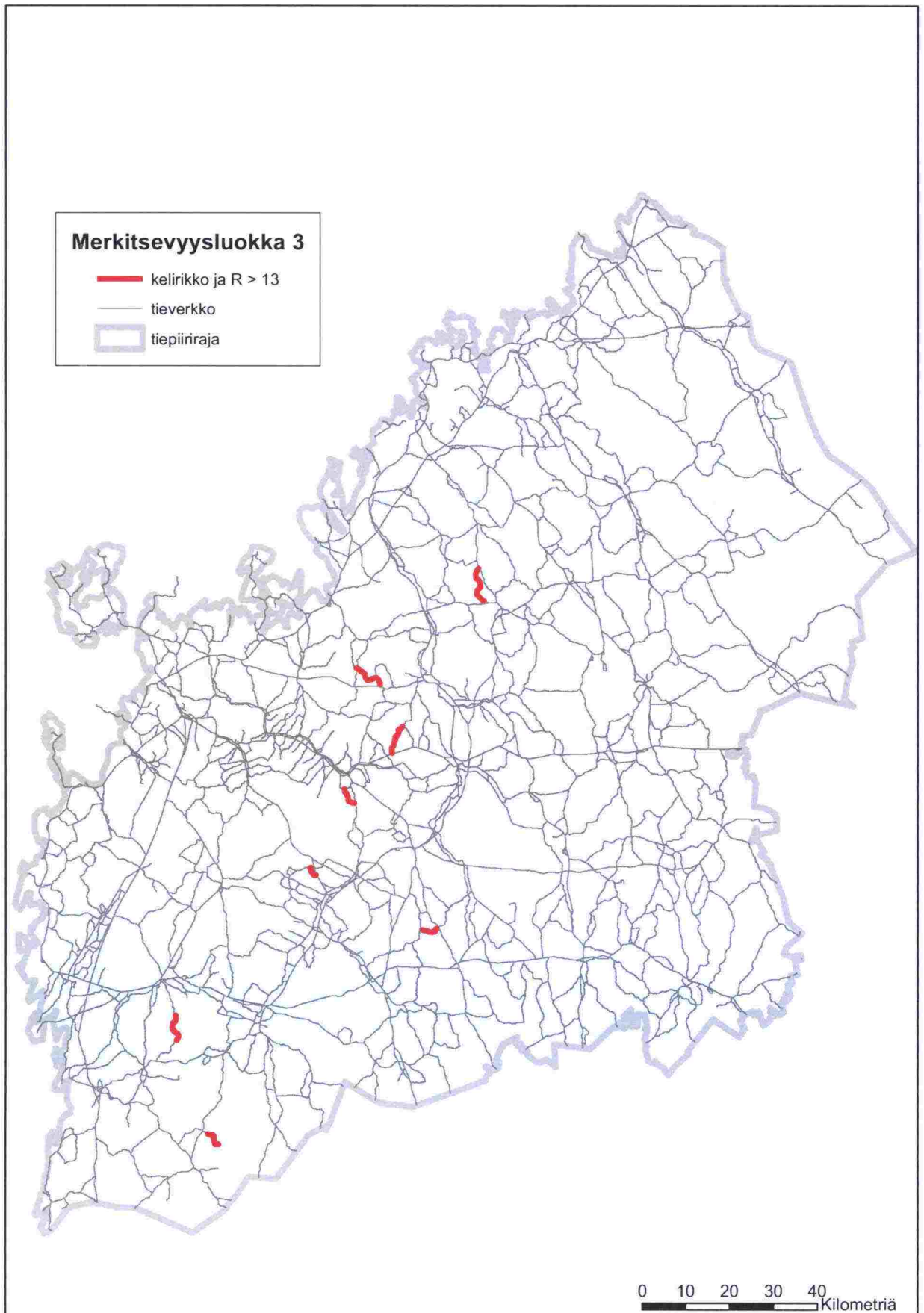
Vaasa: Merkitsevyysluokan 2 pintakunnon laadun täsmentämistä edellyttävät tieosat.



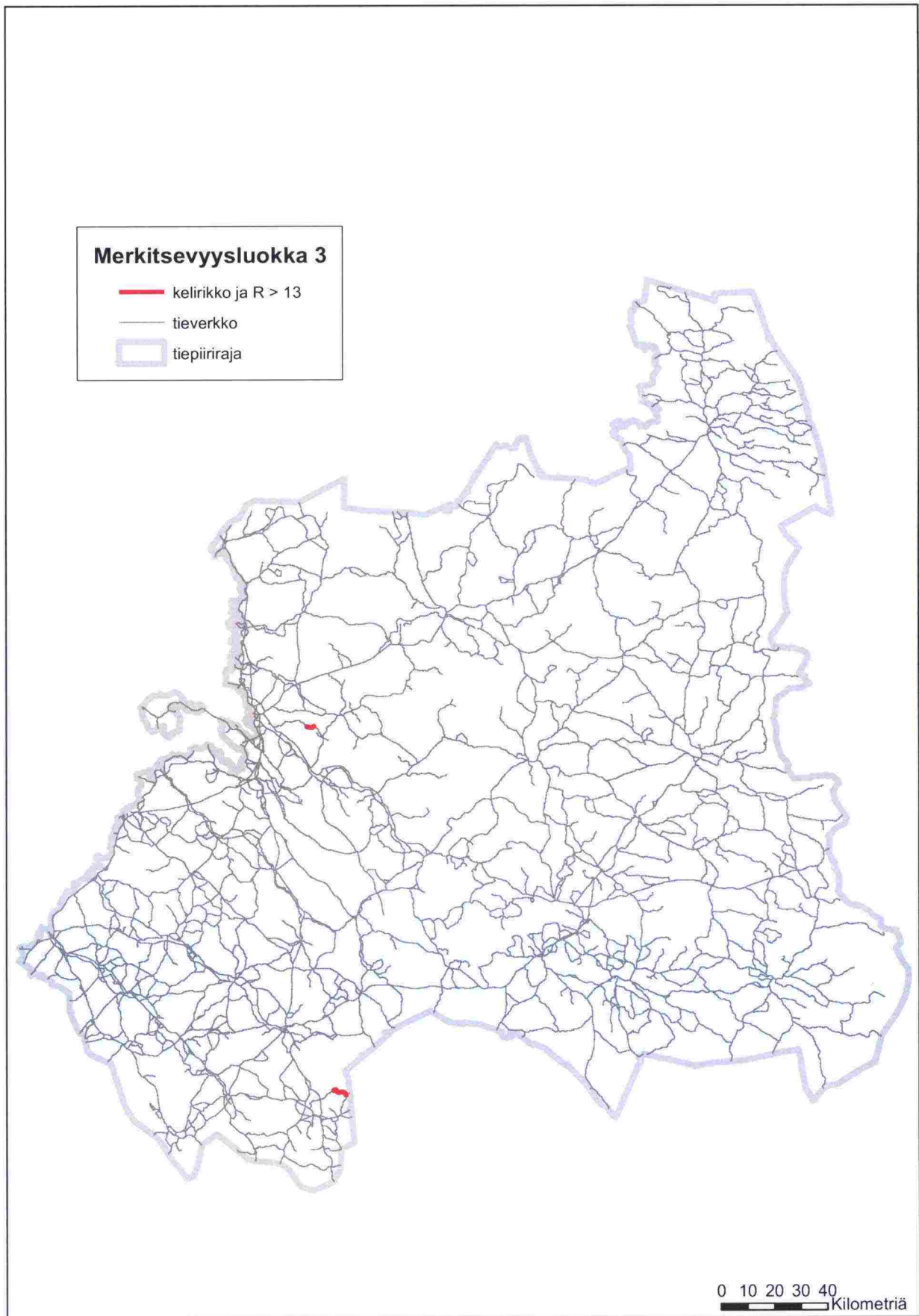
Oulu: Merkitsevyysluokan 2 pintakunnon laadun täsmentämistä edellyttävät tiesosat.



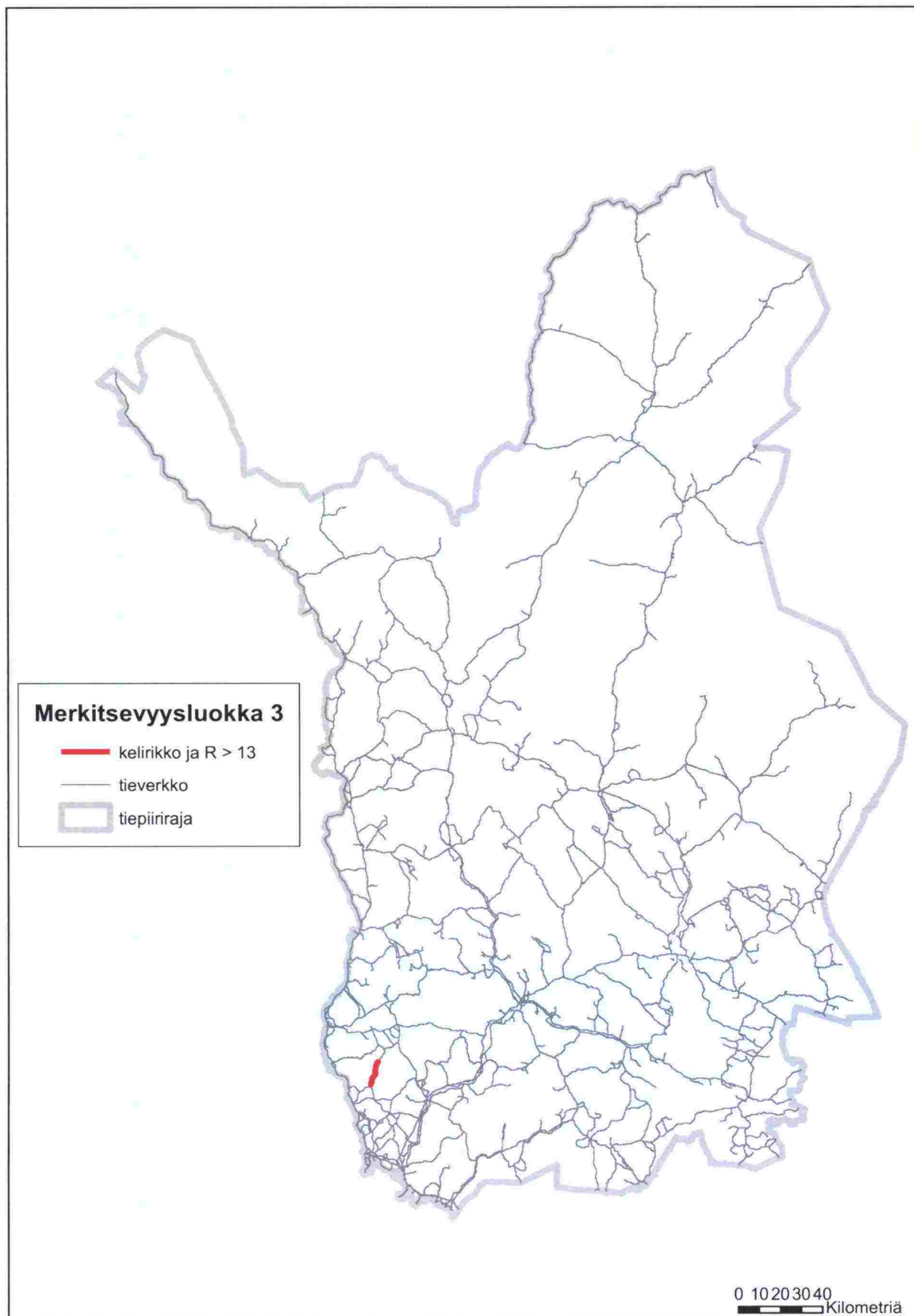
Lappi: Merkitsevyysluokan 2 pintakunnon laadun täsmentämistä edellyttävät tieosat.



Vaasa: Kelirikkokorjausta edellyttävät tieosat merkitsevyyssluokassa 3.



Oulu: Kelirikkokorjausta edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 3.



Lappi: Kelirikkokorjausta edellyttävät tieosat merkitsevyysluokassa 3.

TEKNINEN OSA

SORATIEN PARANTAMINEN

1 KELIRIKKOKORJAUKSET

Kelirikkokorjausten onnistumisen kannalta on tärkeää tunnistaa ongelmatyyppi ja kelirikkovaurion syntymiseen vaikuttaneet syyt. Korjausmenetelmän valinta on tapauskohtaista kuten päällystetylläkin verkolla.

Kelirikkovauriot syntyvät silloin, kun rakenne ei ole kuormitukseen ja olosuhteisiin nähden riittävä (riittävän jäykkä tai riittävän paksu) tai kun olosuhteiden muutoskohdassa ei ole siirtymärakenteita. Päällystetyillä teillä samantyyppisten kohtien rakennepuutteet näkyvät erilaisina halkeamina ja epätasaisena routimisena sekä poikkileikkauksen muodonmuutoksina.

Vaurioitumisen edettyä pidemmälle ei aina selkeästi ole havaittavissa, mikä on syytä ja mikä seurausta. Esimerkiksi kuivatuksen puutteet tyypillisesti edesauttavat runkokelirikon etenemistä, mutta kun rakenne on kelirikkoaikaan päässyt pahasti sekoittumaan pohjamaan kanssa, ei pelkkä kuivatuksen kunnostus enää riitä korjausmenetelmäksi.

Seuraavilla sivuilla on lueteltu erityyppisiä kelirikkovaurioita korjausten kannalta helppousjärjestyksessä.

a) tasaisesti leviävät tiet (yleensä savi- tai silttipohjilla)

Ojat täyttyvät tiepohjan levitessä kuormituksen alla. Kohteella voi olla lievä pohjamaan pursuamista ajourien välistä, muodonmuutokset ovat kuitenkin lieviä ja voidaan olettaa, että tien poikkileikkaussuunnassa ei ole suurta vaihtelua kerrospaksuuksissa. Savisilmäkkeet ovat yksittäisiä, ne eivät keskity poikkileikkaussuunnassa.



Voidaan olettaa, että tien poikkileikkaussuunnassa ei ole suurta vaihtelua kerrospaksuuksissa. Korjaus onnistuu yleensä perusratkaisulla suodatinkangas + 20-30 cm murskettä.

Ojien pysyvyyden varmistamiseksi pitää tarkistaa reunaosan kerrosrakenteet tai pehmeys. Jos tietä ei voida kaventaa = leikata pehmeää reuna pois, pitäisi reunaosalle rakentaa esimerkiksi viistettynä kaltevuuteen 1:4 hieman muuta tietä paksumpi kerros.

Jos kohteella on kerrosrakenteita vähintään noin 30 cm, voidaan alustalle tehdä homogenisointi esim. sekoitusjyrsinnän avulla, jolloin samalla voidaan sekoittaa karkeampaa materiaalia (sepeliä) "tukevoittamaan" tierunkoa ja pienentämään sen muodonmuutosherkkyyttä. Tällainen kokeilu (S14 koerakentamisprojekti) on tehty kesällä 2004 Maalahdella paikallistiellä 17577. Kohteella tehdään seurantainventointi kesällä 2005 ja kuntotilan kehittyminen raportoidaan. Seurantaa on tarkoitus jatkaa kesän 2005 jälkeenkin.

Jos ongelmana on liian hienorakeinen tai kosteustilaherkkä materiaali, voidaan menetelmänä käyttää myös Vaasan piirissä kokeiltua laihastabilointia, ts. tehdään bitumistabilointi normaalia pienemmällä sideainemäärällä.

b) Luiskien heikko pysyvyys

Jos ongelmat rajoittuvat pelkästään luiskien osalle (luiskat enemmänkin valuvat, pohjamaa ei nouse), voidaan korjauksissa keskittyä luiskien stabiliteettiin.

Korjaustapa 1. Menetelmää on käytetty Kajaanin alueella, kuvassa 1 on korjaamaton reuna ja kuvassa 2 vastaavan kohdan oikean puolen korjattu reuna.



Luiskien osalle on tehty 30 cm:n vahvuinen kerros karkeasta materiaalista (0-100...150), jota on painettu kaivurin kauhalla maan sisälle. Sama rakenne on tehty vastapainoksi myös ojan pohjalle.

Toimii parhaimmin pienellä penkereellä, ei nollatasauksessa. Kestoikä jää lyhyeksi, jos pohjamaa on noussut luiskan reunassa ylös (syrjäytynyt kuormituksen alta sivusuunnassa).

Korjaustapa 2

Työmenetelmänä hankalampi ja hitaampi ja siten myös kalliimpi on rakennevaihtoehto, jossa

- a) reunaosalta kaivetaan pehmeät maat pinnasta pois
- b) leikkauspintaan levitetään suodatinkangas
- c) reunaosalle levitetään kerros karkeasta materiaalista

Korjaustapa 3

Oja täytetään kokonaan karkealla materiaalilla, esimerkiksi seulanpääkivilä, jolloin vesien kulku ei esty ja tierakenne saa kuormitettaessa tarvittavan reunatuen. Korjauksen kestoikä saadaan pidemmäksi, kun materiaalin ympärille tulee suodatinkangas.

Korjaustapa 4

Jos korjaustarve on lyhyellä matkalla, saadaan tarvittava reunatuki putkitamalla oja.

c) Reunaosat ovat selvästi muuta tietä heikkommat



Peruskorjauksen (alustan homogenisointi + suodatinkangas + murskekerros) lisäksi pitää reunaosia kaivaa niin, että ylös noussut pohjamaa saadaan poistettua, jolloin uudelle murskekerrokselle saadaan tasaisempi alusta. Kerrosten vaihtelu poikkileikkaussuunnassa voidaan tarkistaa kohteen laajuudesta riippuen koekuoppien tai maatutkaluotausten avulla. Reunan vahvistus voidaan tehdä esim. hiekkamoreenista.

Eriyistä huomiota tulee kiinnittää alaviin maastonkohtiin, joissa pohjamaan ollessa vettä pidättävää voi rakenteen alle syntyä "kaukalo", josta vesi ei pääse pois. Korjauksen pitkäikäisyys taataan järjestämällä reunoja kaivamalla vesien pois pääsy rakenteesta.

d) Pohjamaa pursuaa ajourien välistä, savisilmäkkeitä jne.



Kerrosrakenteet ovat yleensä sekoittuneet pohjamaan kanssa ja kerrospaksuudet vaihtelevat voimakkaasti sekä tien poikki- että pituussuunnassa. Korjauksen pidempi kestoikä saadaan aikaan alustan homogenisoinnilla. Homogenisointimenetelmänä varmin on matala massanvaihto, jolla poistetaan sekoittunut osa.

e) Runsaasti savisilmäkkeitä, vesi tai savi pursuaa tien rungosta



Ongelmat voivat olla pienialaisia ja ne sijoittuvat yleensä mäkipohdille. Tällaisissa tapauksissa pitäisi aina tarkistaa, onko ongelmakohdan lähellä kallio lähellä tien pintaa tai mahdollisesti ojassa niin, että se ohjaa sivulta tulevat vedet tien runkoon. Korjausmenetelmäksi ei riitä murskelisyys, koska vesi joka tapauksessa jää kallion painanteisiin tai hakee helpoimman reitinsä tierunkoa pitkin. Kallion esille kaivaminen ja irtilouhinnat takaavat ongelman poistumisen.

2 PINTAKUNTOON VAIKUTTAVISTA TEKIJÖISTÄ

(otteet TTY:ssä tehdyistä soratieselvityksistä + asiantuntijakommentit A.Valkonen)

- Vuonna 1997 tehdyn tielaitoksen tiemestareille kohdennetun kyselytutkimuksen mukaan suurimmaksi yksittäiseksi sorateiden hoitoon liittyväksi ongelmaksi koettiin sorastusmurskeen karheus ja hienoaainespuute.
- Pinnan kiinteyden osalta ongelmallisimpana pidettiin kuoppaantumista, yleensä ottaen tien epätasaisuutta. Vastaava tulos saadaan asiakaspalautteista.
- Moreenimursketta käytetään vain noin 6% kunnossapitomurskeen kokonaismäärästä, loppu jakaantuu tasan sora- ja kalliomurskeen kesken. Moreenimurske on kuitenkin todettu joka yhteydessä hyväksi etenkin kuivarunkoisilla teillä.
- Maksimiraekoko on enimmäkseen 16 mm. Huomio pitää kiinnittää käyrän suhteistuneisuuteen. Tunnistettava voimakkaasti pölyävät ja liejuuntuvat murskeet, tutkimuksena TS-testi.
- Löydettiin seuraavat riippuvuudet kulutuskerroksen laadun ja pinnan ominaisuuksien välillä:

•	
Tasaisuus	materiaalin laatu vaikuttaa välillisesti
kuoppaantuminen ja reikiintyminen	syynä kallistuspuutteet, poikkileikkauksen epätasaisuus ja uraisuus, materiaalilla on välillinen vaikutus tien pinnan muotoilun helppouden/vaikeuden kautta

Ajoituksen vaikutus työn laatuun

- Muokkaukset ja tasaukset pitää tehdä silloin, kun pinta on optimaaliskosteudessa.
- Jos sorastus tehdään vääränä ajankohtana tai väärällä työmenetelmällä, jää löyhä murskekerros, joka leviää jo ajettaessa eikä sekoitu ennen talvea, jolloin se menee auratessa tien sivuun.

Valvonnassa on tarkistettava / vaadittava oikea muoto, tiivis pinta, ei saa jäädä reunapalteleita.

3 KULUTUSKERROKSEN VALINNASTA

Optimi: erilaisiin maastonkohtiin erilainen murske, kelirikkokohtien kulutuskerroksen suunnitteluun erityispaino, koska korjausrakenne katkaisee veden kapillaarisen nousun tien pintaan.

Kulutuskerroksen materiaalivaatimus pitää asettaa aina valmiin rakenteen näytteelle, ei lisämurskeelle. Koostumus pitäisi suunnitella tiejaksoittain: metsäiset osuudet, alavat osuudet jne. Jos alueella on todettu kulutuskerroksen liettymisongelmaa, asetetaan tuotevaatimukseen suositus materiaalin tutkimisesta TS-testillä.

Paljon R-pisteitä, pienet P-pisteet => voitaisiin valita karkeampi = kantavampi kulutuskerrosmateriaali deformaation pienentämiseksi.

Kulutuskerrospuute (ohuus) ei mahdollista kunnollista tasauksen suorittamista, sillä tasattaessa tarvitaan kerrospaksuutta $1\frac{1}{2} * d_{max}$ (kerroksen maksimiraekoko), että kaikki irrotettu aines sulloutuu takaisin kerrokseen eikä pinnalle jää irtoainesta.

Taulukko: Materiaalien hävikki, lisäysväli, höyläystarve /Inkala/

Materiaali, maksimiraekoko	Hävikki m ³ itd/a	Lisäysväli vuotta	Höyläystarve krt / vuosi
Seulottu luonnonsora, 20 mm	125 - 200	1-2	>20
Murskesora, 20 mm	80 - 90	3	3 - 5
Murskesora, 16 mm	125 - 150	2	5 - 10
Moreenimurske, 20 mm	50 - 60	4-5	1 - 2
Moreenimurske, 16 mm	15 - 20	5 - 6	0 - 1
Moreenimurske, 12mm	35 - 45	4 - 5	0 - 1
Kalliomurske, 16mm	70 - 80	1 - 5	1 - 5

Kuten taulukosta käy ilmi, ovat moreeni- ja kalliomurskeet kestäviä ja vähiten hoitoa vaativia lajeja. Luonnonsorassa murskautuneita rakeita ei ole ja tästä syystä kulutuskerros ei pysy koossa, vaan purkautuu.

4 KUIVATUKSEN KUNNOSTAMINEN

Kuivatuksen toimivuus perustuu usean yksityiskohdan yhteistoimintaan. Pääjako tarkasteluissa on pinta- ja syväkuivatuksen toimivuus. Tärkeintä on, että vesien kulku on taattu koko kuivatusketjussa harjakohdilta rummuille ja edelleen laskuojiin. Toimivuudelle voi olla esteenä:

- puuttuva tai rikkoutunut sivuojarumpu => liittymän omistajalle ilmoitus ja velvoite uuden hankinnasta, asennus sisältyy hoitourakkaan.
Toimintatapa tiedoksi urakoitsijalle siihen tapaukseen, että omistaja ei saada yhteyttä.
- liian ylhäällä oleva sivuojarumpu => laskeminen sisältyy hoitourakkaan, valvottava, että myös lasketaan
- tukkeutunut päätierumpu=> pitää tarkistaa, onko rakenne niin heikko ja/tai peitesyvyys niin pieni, ettei rumpu pysy auki tai menee kaarelle tai rikkoontuu
 - ⇒ massanvaihto kiilauksineen rummun ympäristöön tai
 - ⇒ rummun päiden verhoilu tai
 - ⇒ ojan putkitus = luiskien tukeminen rummun kumman puolen
- laskuoja tukossa => ojitustoimituksen käynnistäminen
- kokonaan puuttuva oja esim. rinnemaastossa => maanomistustietojen selvittäminen, suostumusten hankinta, voitaisiin yhdistää meneillään oleviin valtakunnallisiin rajaamistoimituksiin
- vesiä ohjaavat ja padottavat lohkareet ja kallio ojassa (arvioidaan tapauskohtaisesti maastossa): poistot/irtilouhinnat, vaikuttavat myös liikenneturvallisuuteen

- ojien pysyvyys
 - rakenteen kantavuus: heikko kantavuus aiheuttaa rakenteiden "pulahtamisen" sivuojiin
 - liettyvien ja juoksevien maalajien tunnistaminen: siltit siltimoreenit, tasarakeiset löyhät hiekat, ojien kaivun ajoittaminen niin, että luiskat ehtivät ottaa kasvua ennen talven tuloa, tarvittaessa kylvöt?



Kesällä 2004 ojitettu kohde kuvattuna keväällä 2005. (Kuva Tieliikelaitos), ei rakenteellisia toimenpiteitä, tietä ei kavennettu.

Ojitusten yhteydessä tarkistettavaa: miten jyrkiksi luiskat jäävät (liikenneturvallisuus), mikä on tavoiteleveys (voidaanko kaventaa)
esim. pieni KVL, pienet R-pisteet => tietä voidaan kaventaa
isot R-pisteet => reunaosien kantavuus pitää tutkia ja tehdä tarvittaessa reunaosan vahvistus
esimerkkejä reunaosille tehtävistä toimenpiteistä: luiskatuennat, putkitukset, rumpujen päiden verhoilu

ISSN 1459-1553
ISBN 951-803-541-5
TIEH 3200951-v