

Kelirikon haittojen vähentäminen

Selvityksen esittelykalvosarja

Selvityksen tausta ja tavoitteet

- **Metsätehon tutkimuksen mukaan kelirikon lisäkustannukset metsäteollisuudelle noin 100 M€, josta noin 65 M€ aiheutuu yleisten teiden kelirikosta**
- **Tiehallinto käyttää sorateiden ylläpitoon ja parantamiseen runsaat 20 M€ vuodessa, jolla vähennetään sorateiden runkokelirikkoa 50 – 100 km vuodessa. Toimenpiteet pyritään suuntaamaan liikenteelliseltä merkitykseltään tärkeimmille tieosuuksille**
- **Tavoitteena kehittää raakapuun kuljetustarpeista lähtevä menetelmä, joka tukee tiepiirejä runkokelirikon korjauskohteiden priorisoinnissa ja korjausohjelmien teossa**
- **Selvitys on tehty yhteistyössä metsäteollisuuden (Metsäteho Oy) ja Tiehallinnon kesken**

Kelirikosta ja siitä johtavasta kausivaihtelusta metsäteollisuudelle aiheutuvat lisäkustannukset

Ylikapasiteetti, seisokit **55 milj. €**

- Puunkorjuukalusto
- Kuljetuskalusto
- Työvoima ja hallintokulut
- Tiestön korjaaminen

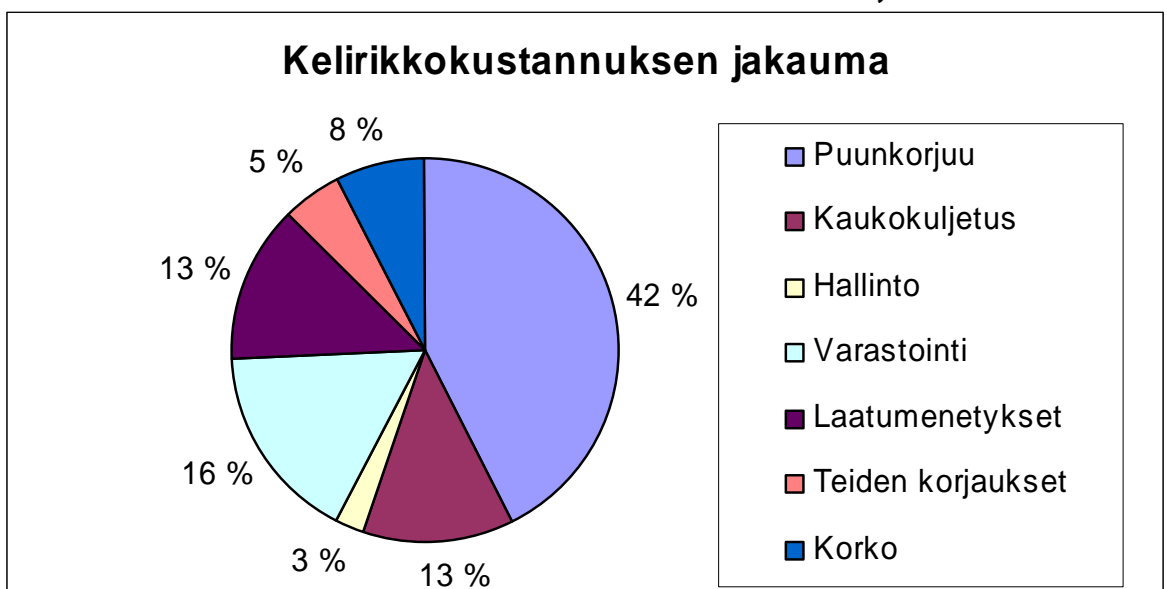
Puutavaroiden varastointi **43 milj. €**

- Käsittelykulut
- Laadun säilyttäminen (suojaus)
- Tuotantokustannusten nousu
- Tuotteiden laadun aleneminen

Puuntuottamistöitä **2 milj. €**

Yhteensä **100 milj. €**

Keskimäärin **1,8 €/m³**



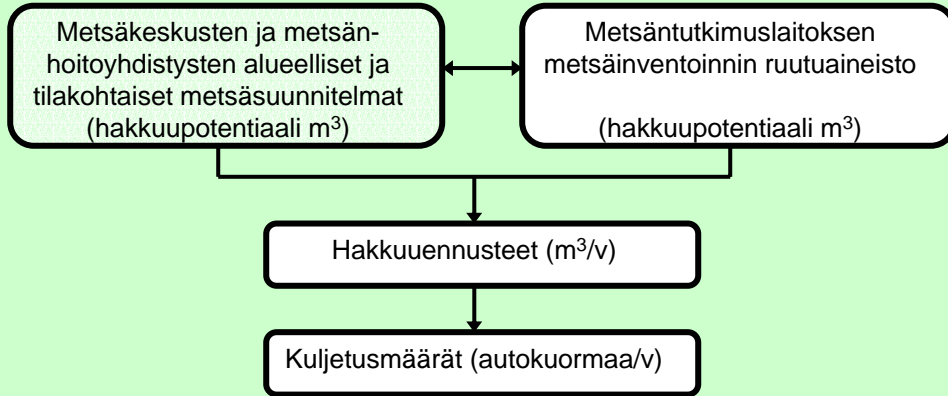
Suunnittelualue



- **Suunnittelualue käsittää Pohjois-Savon, Kainuun ja Koillismaan Savo-Karjalan ja Oulun tiepiirien alueella**
- **Tavoitteena myöhemmin käyttää kehitettyä menettelyä muilla alueilla**

Selvityksen työohjelmakaavio

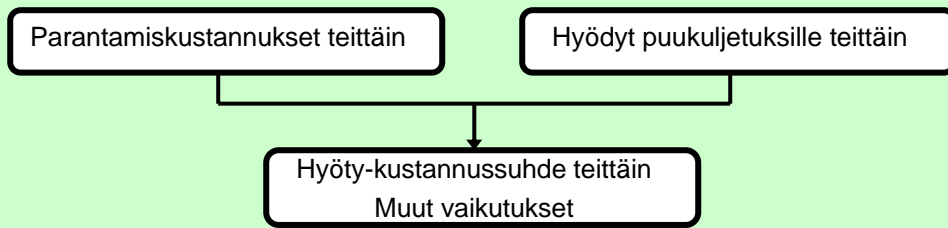
HAKKUU- JA KULJETUSMÄÄRÄENNUSTEET OSA-ALUEITTAIN



KULJETUSTEN KOHDISTUMINEN TIEVERKOLLE

- puutavaran kuljetusvirtojen sijoittelu tieverkolle kuljetusten suunnitteluohjelmistolla (EMME/2)
- tieverkon kuvaus, osa-alueiden rajaaminen ja aluesyötöt
- kuljetuskustannukset tieverkolla
- kuljetuskohteet ja niiden kapasiteetti (puunjalostuslaitokset, sahat, rautatielastauspaikat, uiton pudotuspaikat)
- raakapuuvirrat tieverkolla

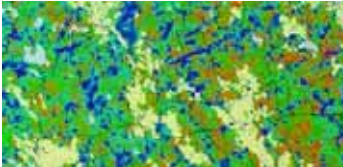
KELIRIKKOISTEN TIEOSUUKSIEN PARANTAMINEN



KELIRIKKOTEIDEN KUNNOSTUSOHJELMA

- kannattavuus teittäin
- kustannukset
- muut näkökohdat
- ohjelman vaikutukset

Hakkuu- ja kuljetusmääräennusteiden laatiminen

- 1. Suunnittelualueelle tiheä osa-aluejako, jonka perusteella metsästä lähtevät kuljetukset kohdistetaan tieverkolle**
 - yhteensä 3770 osa-aluetta (keskikoko n. 15 km²)
- 2. Puuston määrä ja hakkuupotentiaali osa-alueittain Metsäntutkimuslaitoksen Valtakunnallisen metsäinventoinnin (VMI) aineistosta**
 - osa-aluittain puuston määrä puulajeittain m³ ja ikäjakautuma (13 ikäluokkaa)
- 3. Hakkuuennusteet hakkuupotentiaalin perusteella**
 - perusennusteet (m³/v) kuntatasolla hakkuupotentiaalin ja mm. kuntakohtaisten hakkuusuunnitteiden avulla
 - ennusteet puutavaralajeittain (6 puutavaralajiketta)
 - kuntatason ennuste jaettu osa-alueille hakkuupotentiaalin suhteessa
- 4. Hakkuuennusteet muutettu kuljetusmääräksi**
 - täysi rekkakuorma = 51 m³

Esimerkki osa-aluejaosta ja liikenne-ennustemallin tieverkkokuvauksesta



Kuljetusten sijoittelu tieverkolle

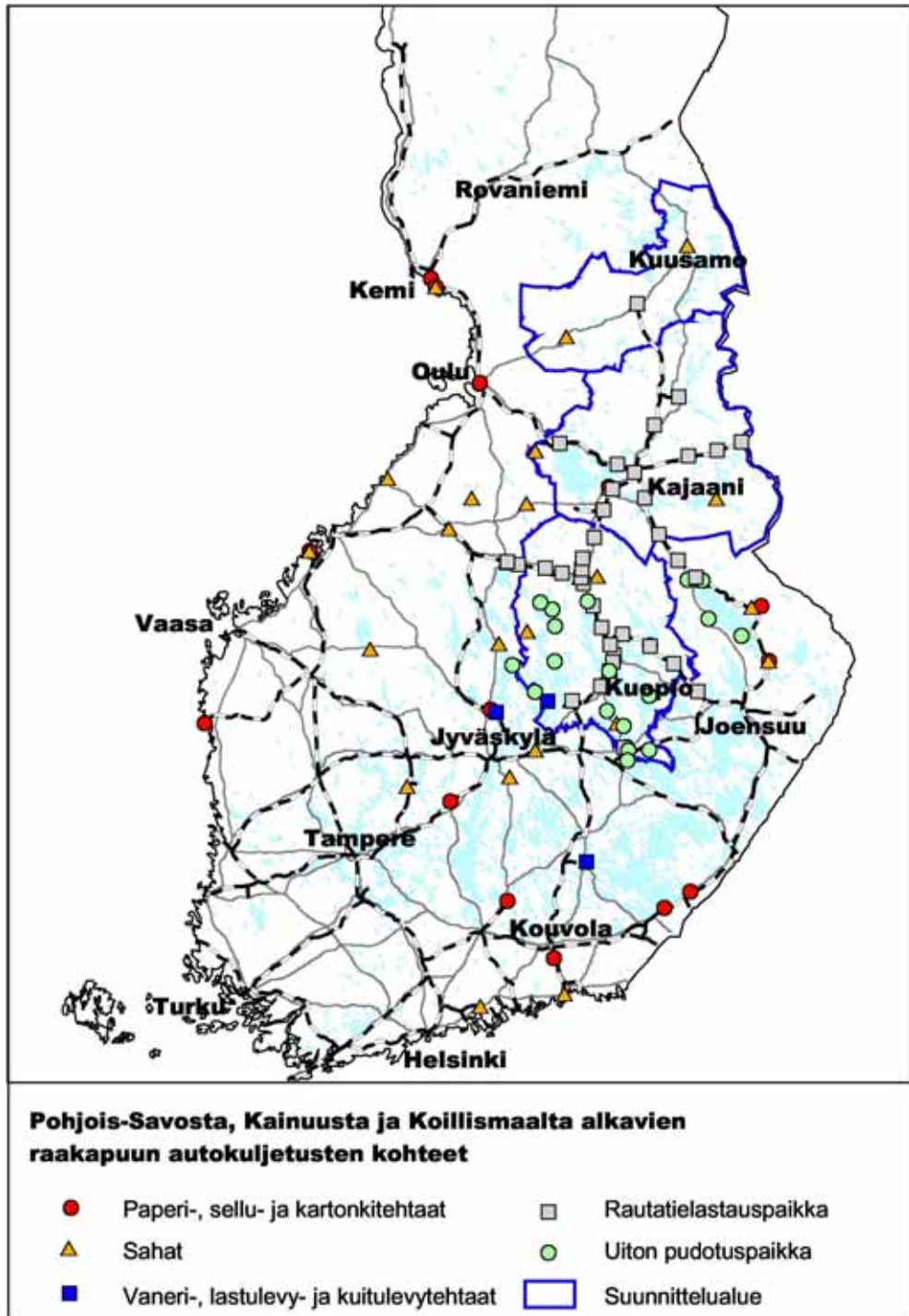
1. Lähtökohtana Metsätehon jäsenyrityksilleen tekemä kuljetusvirtakysely

- selvitty raakapuukuljetusten määrät kunnittain eri kuljetuskohteisiin (mistä mihin)
- kuntatasolla täsmäys hakkuuennusteisiin
- tieverkolle sijoittelua varten lähtevät raakapuumäärät jaettu osa-alueille hakkuuennusteiden suhteessa

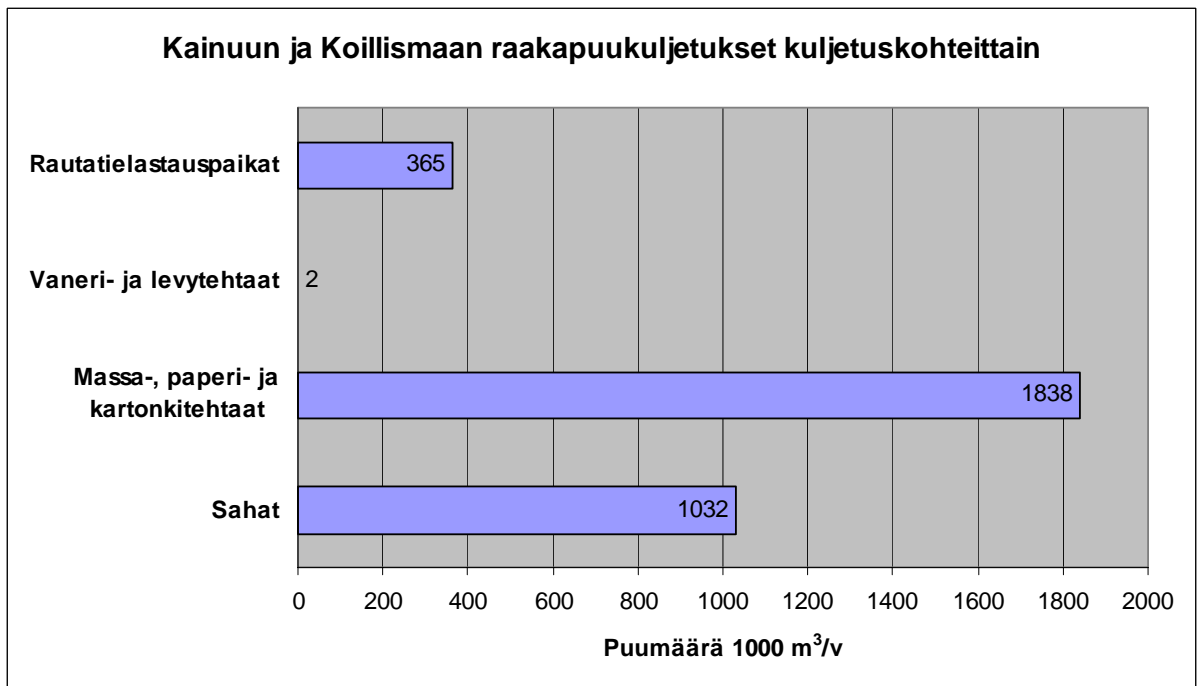
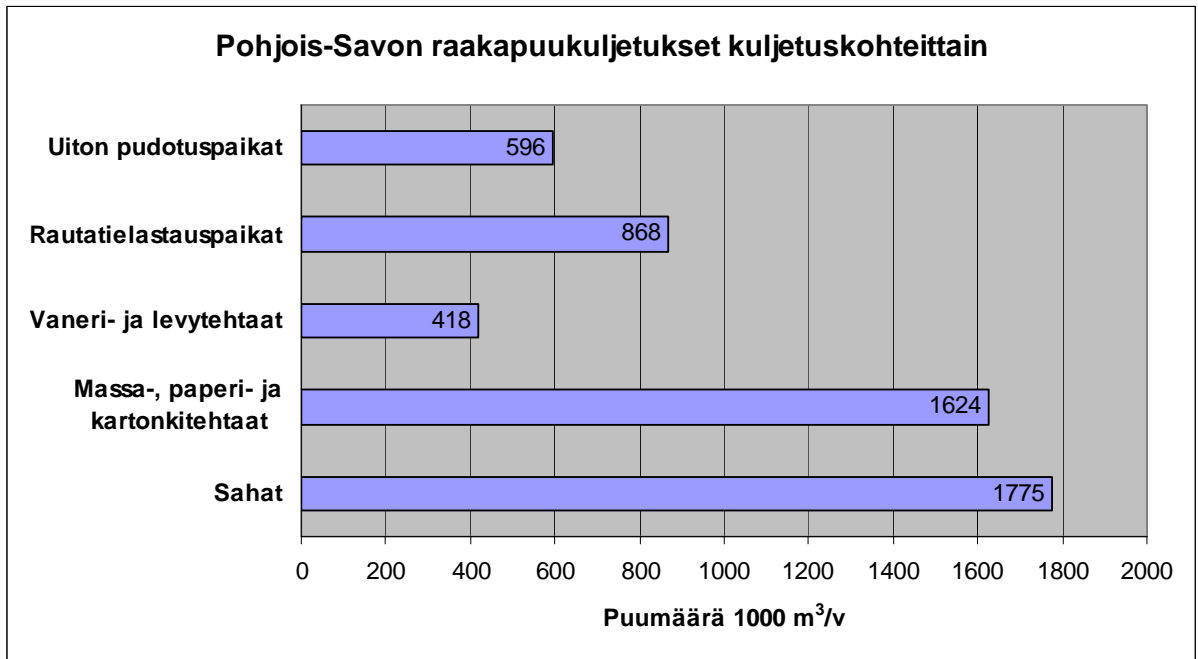
2. Kuljetusten sijoittelu tieverkolle EMME/2-liikennesuunnitteluohjelmistolla

- pohjana valtakunnallinen EMME-tieverkko-kuvaus
- tarkennettu suunnittelualueella osa-aluejaon mukaiseksi
- sijoitteluperiaate: kaikki lyhimmälle reitille
- tuloksena raakapuukuljetusten määrä tieverkolla (autoa/vrk tai m³/v)

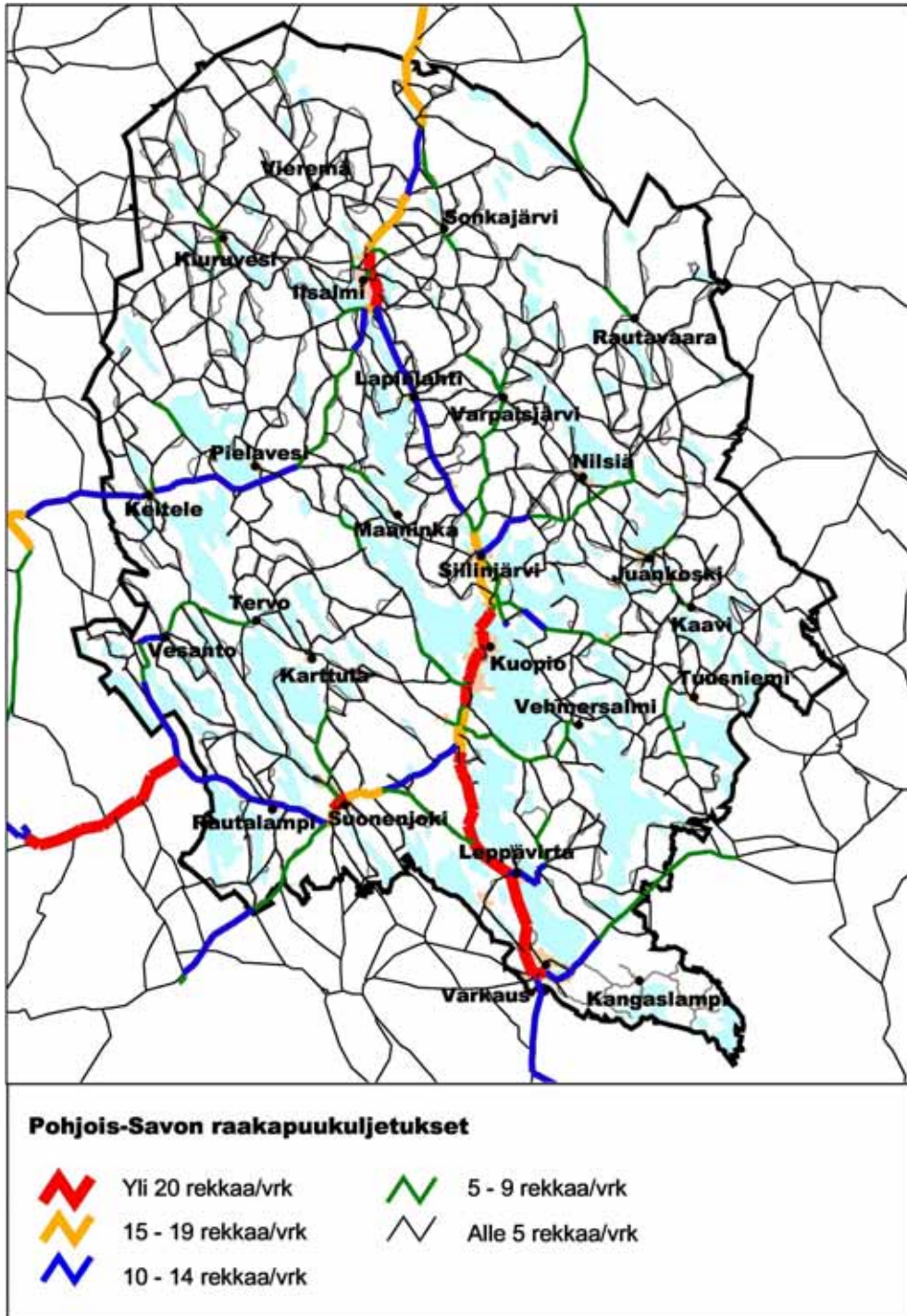
Suunnittelualueelta lähtevien raakapuun autokuljetusten kohteet



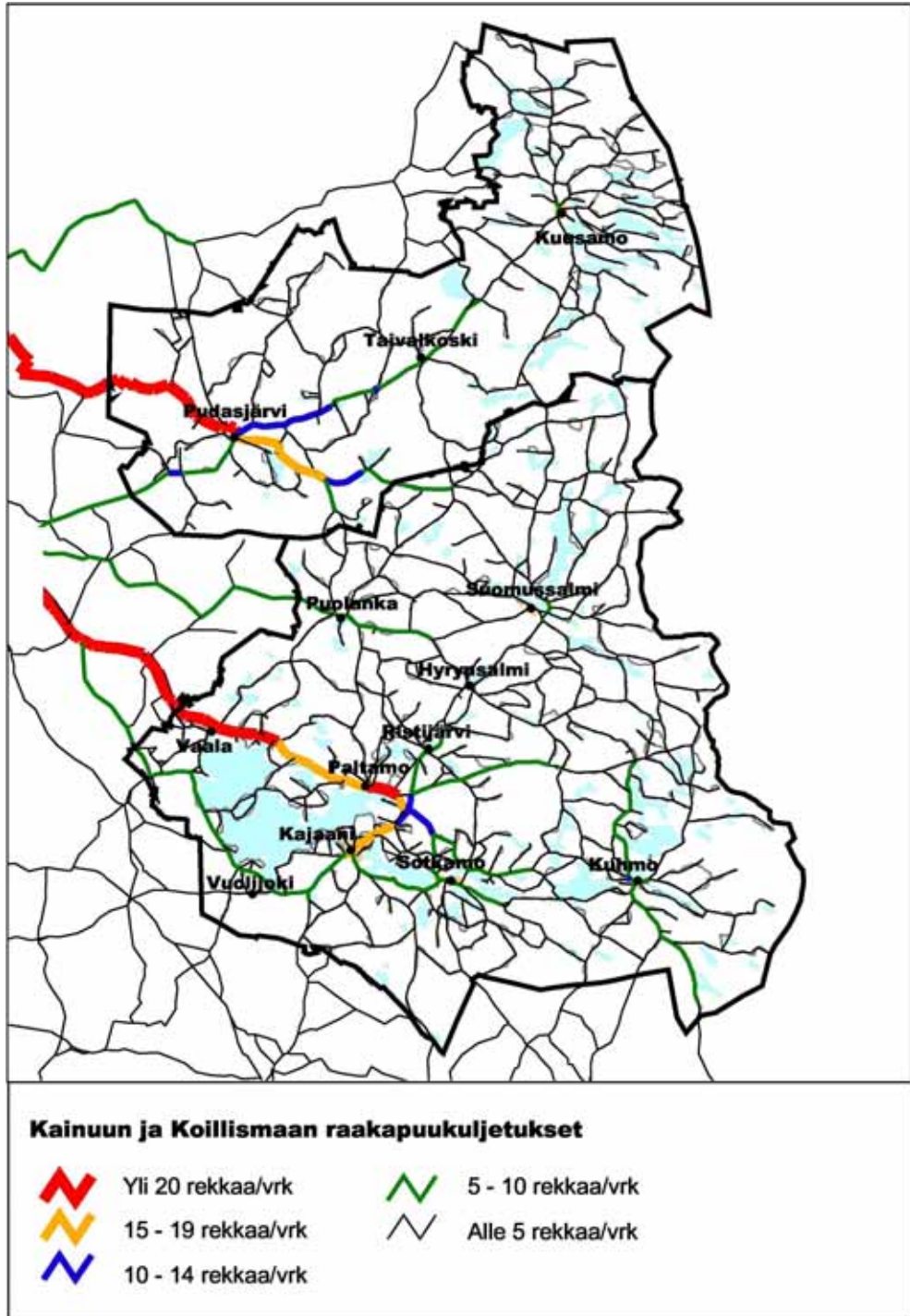
Raakapuun autokuljetusten määrä erityyppisiin kohteisiin



Pohjois-Savosta alkavien raakapuukuljetusten määrä tieverkolla (täydet rekat)

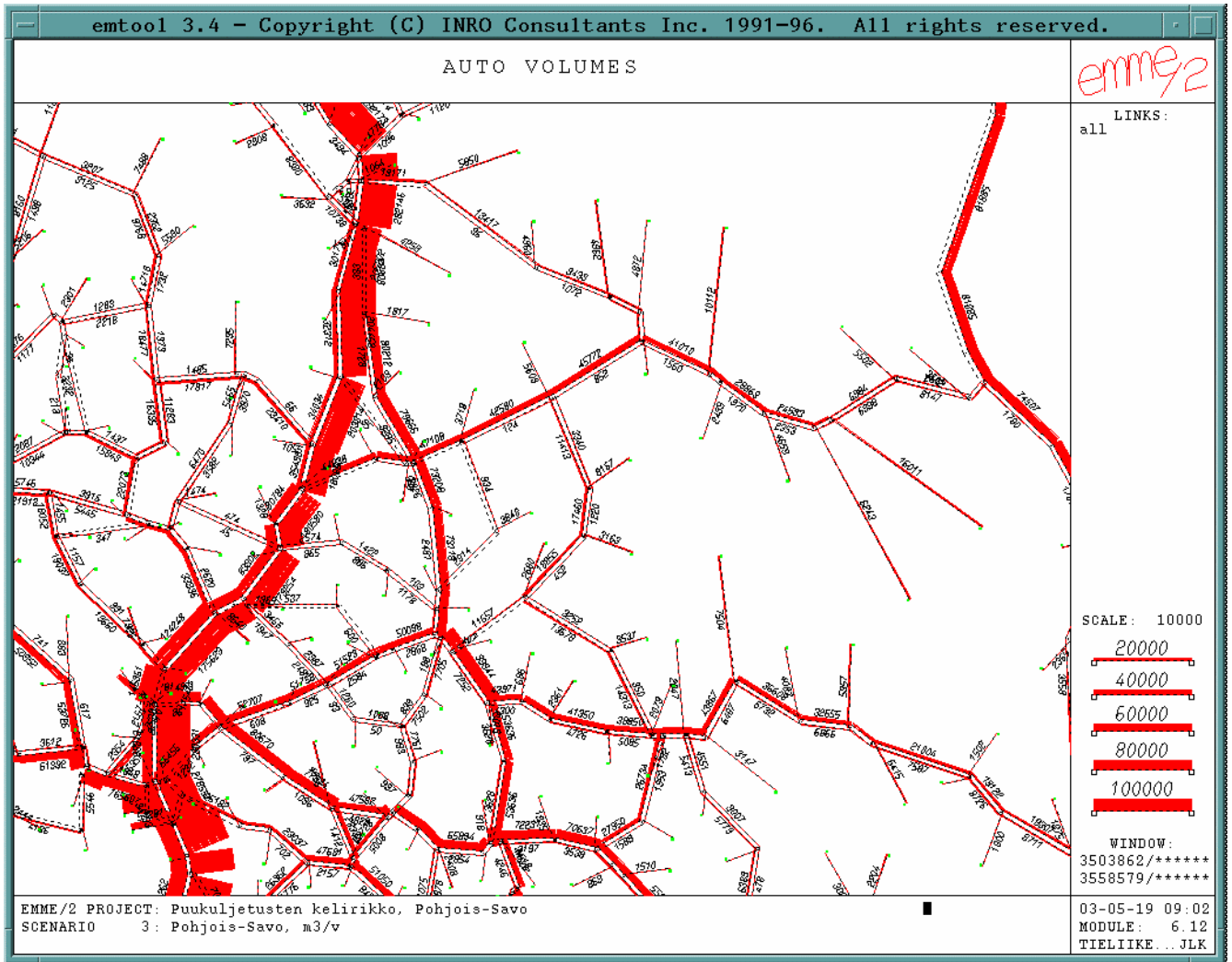


Kainuusta ja Koillismaalta alkavien raakapuukuljetusten määrä tieverkolla (täydet rekat)



Raakapuuvirrat (m^3/v) Iisalmen - Sonkajärven alueen tieverkolla

Esimerkki EMME/2 -sijoittelusta



Kelirikkotiedot

1. Yleisten teiden kelirikkotilanne inventoidaan joka kevät
2. Inventoinnissa rekisteröidään vauriokohtien pituus ja sijainti
3. Kolme vaurioluokkaa

- vakavat vauriot (VL 1)



- tuntuvasti haittaavat vauriot (VL 2)



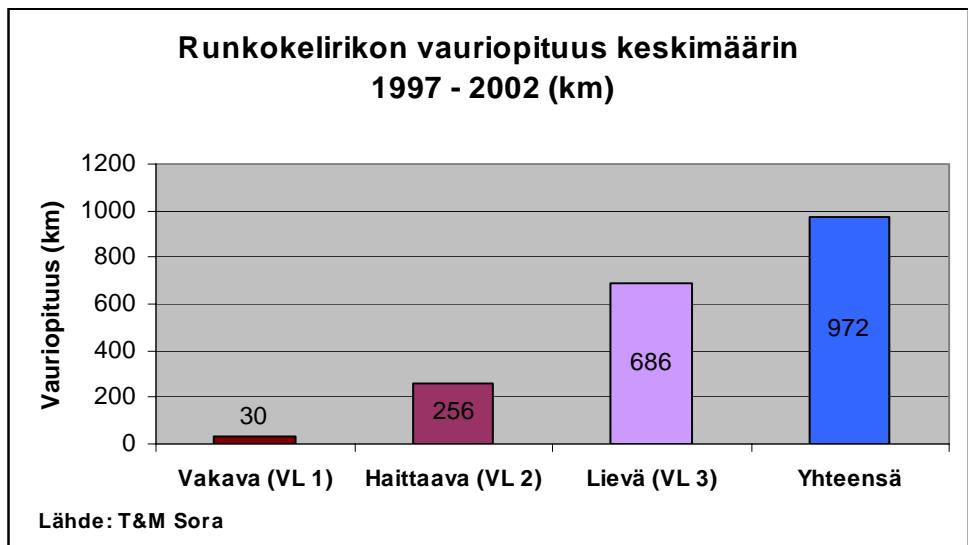
- lievät vauriot (VL 3)



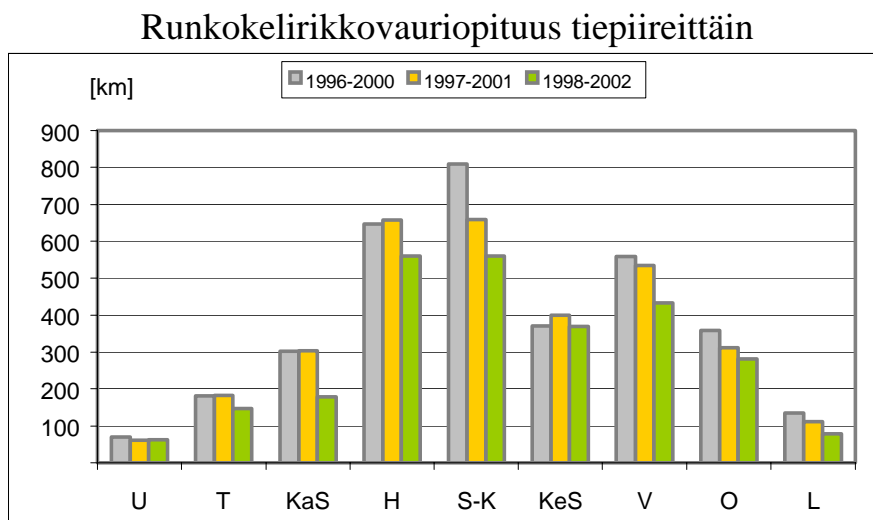
4. Tiedot ylläpidetään soratierekisterissä (T&M Sora)

Kelirikon laajuus

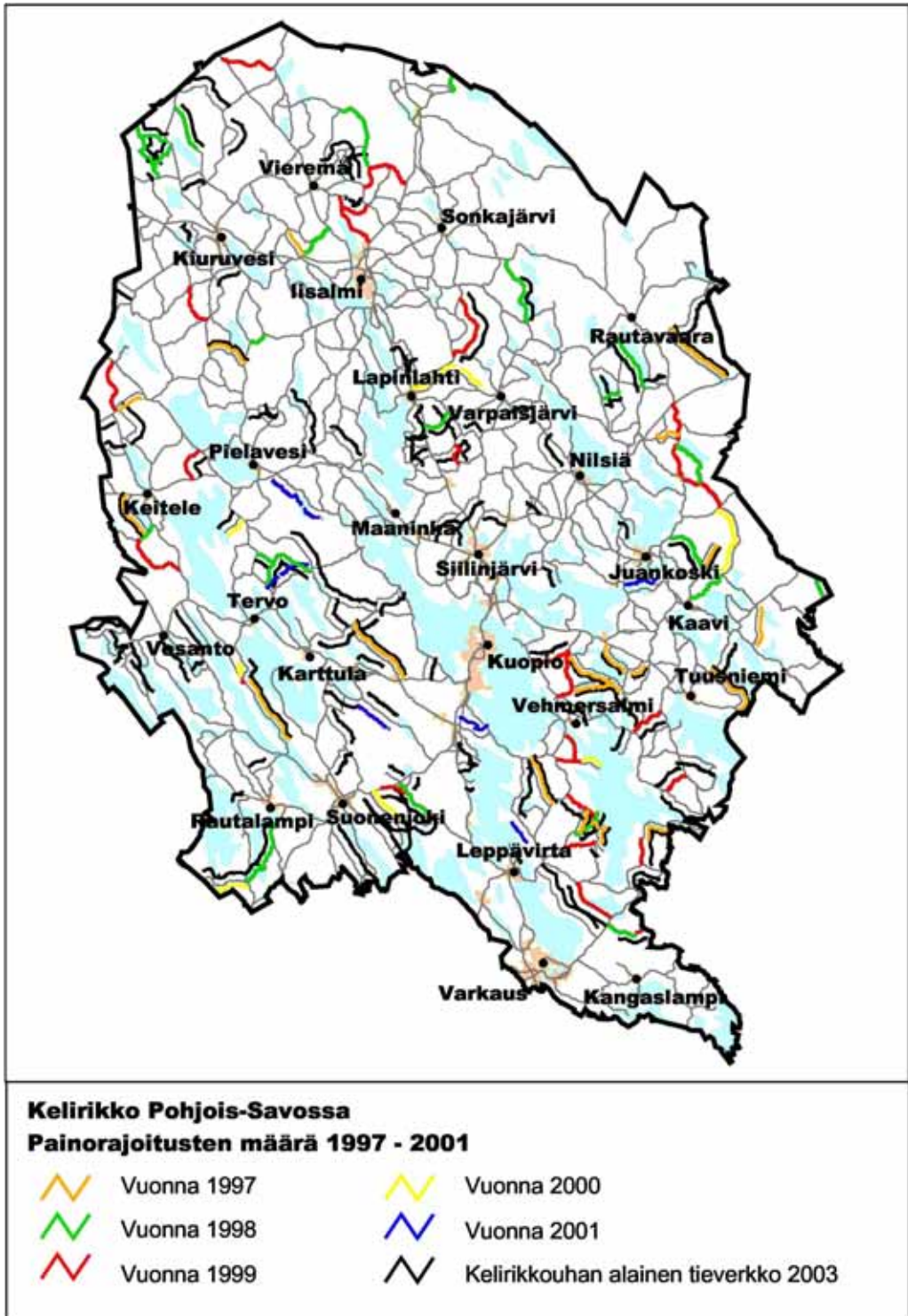
- 1. Runkokelirikosta kärsiviä sorateitä yhteensä 3200 km (viimeisen viiden vuoden aikana havaittujen vauriokohtien yhteispituus)**
- 2. Kelirikosta johtuvia painorajoituksia vuosittain 3000 - 4000 km**



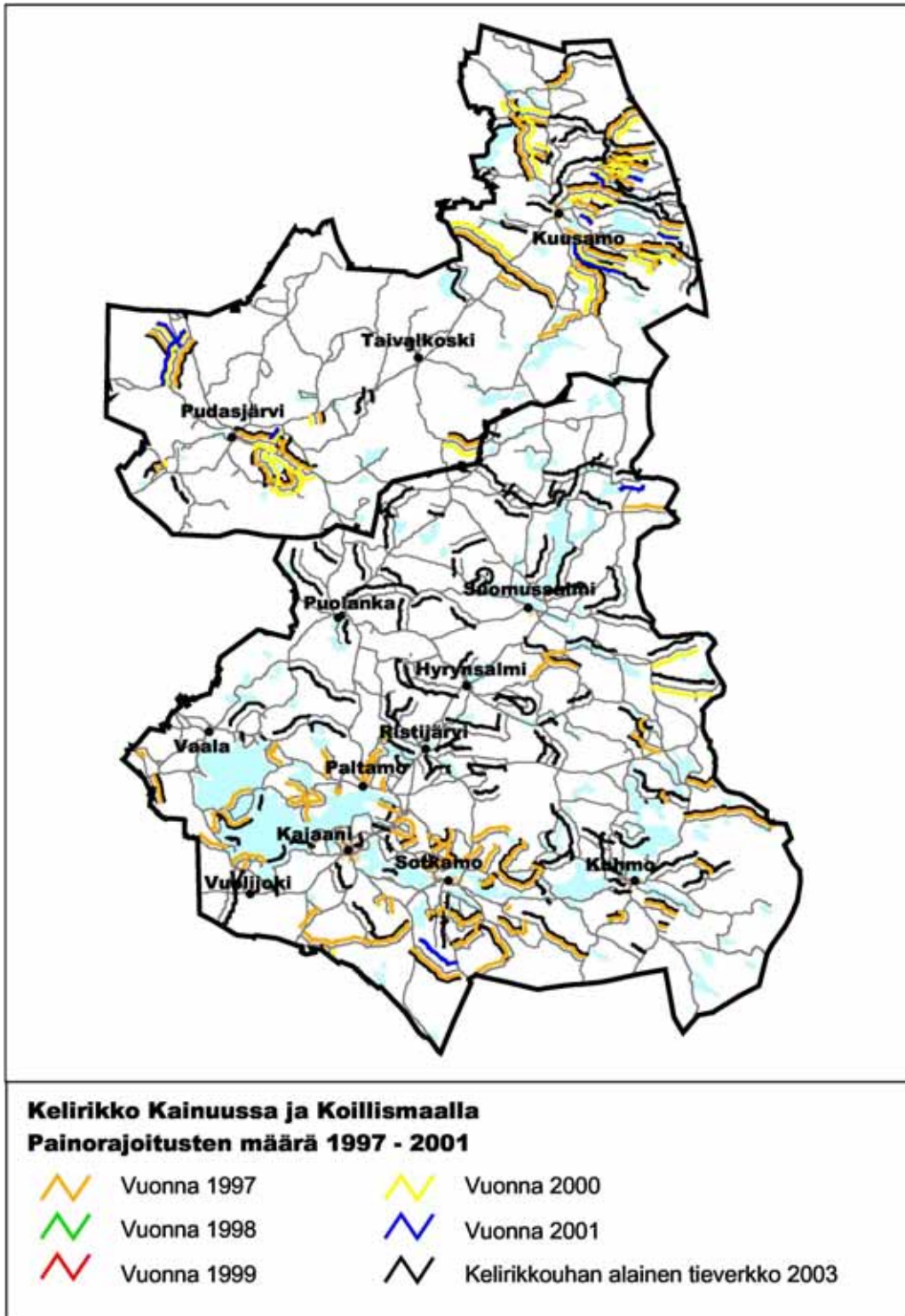
- 3. Pahinta kelirikkoaluetta ovat Häme, Savo, Pohjois-Karjala, Keski-Suomi ja Pohjanmaa**



Yleisten teiden kelirikko Pohjois-Savossa



Yleisten teiden kelirikko Kainuussa ja Koillismaalla



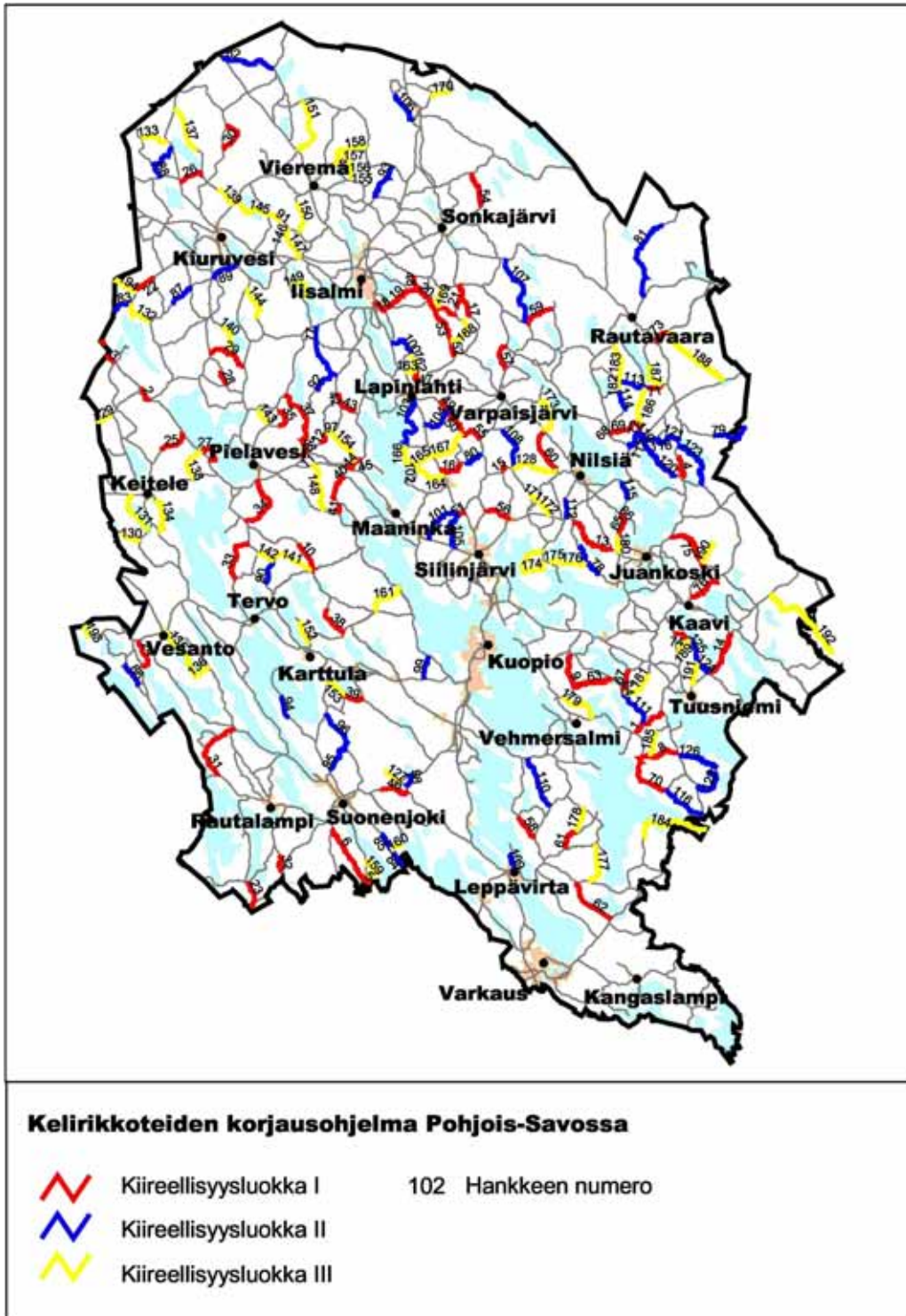
Yksittäiselle tieosalle tehdyn kelirikkokorjauksen hyödyn arviointi

- 1. Lähtökohtana yleisten teiden kelirikosta metsäteollisuudelle aiheutuva lisäkustannus 65 M€/v**
- 2. Jaetaan lisäkustannus kelirikkoalttiiden tienkohtien kuljetussuoritteelle**
 - **kelirikkoalttiita tienkohtia 3200 km**
 - **kuormattujen puukuljetusten osuus 10 % näiden teiden raskaasta liikenteestä**
 - **painotetaan haittaa vaurioluokan perusteella: mitä huonompi tie, sitä suurempi haitta**
 - **saadaan kuormattujen puurekkojen laskennalliseksi lisäkustannukseksi**
 - **vaurioluokka 1 150 €/ajonkm (paino 2)**
 - **vaurioluokka 2 112,5 €/ajonkm (paino 1,5)**
 - **vaurioluokka 3 75 €/ajonkm (paino 1)**
- 3. Yksittäisen tieosuuden kelirikkokorjauksen laskennallinen hyöty**
 - **kuormattujen raakapuukuljetusten määrä saadaan kuljetusmallista (kuvaa tieosuuden takana olevaa hakkuupotentiaalia)**
 - **laskennallinen hyöty = kuljetussuorite x lisäkustannus (vaurioluokittain)**
 - **otetaan huomioon tieosan tieverkollinen asema**
 - **pääsytie kerroin 0,7**
 - **läpikulkutie kerroin 1,0**

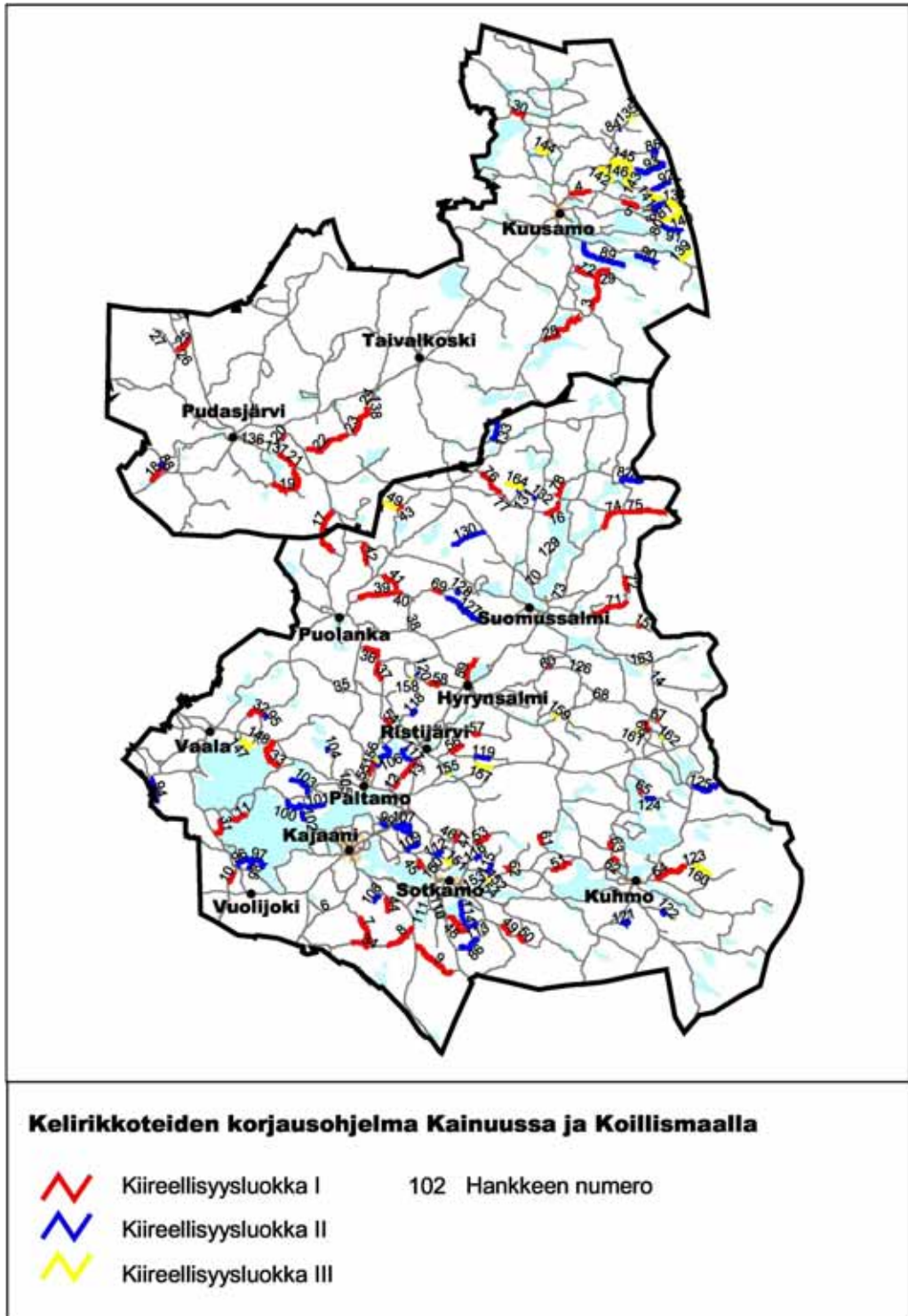
Kelirikko-ohjelman teko

- 1. Lähtökohtana kelirikkoalttiit tieosat T&M Sora-rekisteristä**
- 2. Yhdistetään tienkohdat ”järkeviksi” hankkeiksi**
- 3. Tehdään hankkeille korjauskustannusarvio**
 - korjauskustannus Pohjois-Savossa (Savo-Karjalan tiepiiri)
 - vaurioluokka 1 70 000 €/km
 - vaurioluokka 2 50 000 €/km
 - vaurioluokka 3 30 000 €/km
 - korjauskustannus Kainuussa ja Koillismaalla 40 000 €/km (Oulun tiepiiri)
- 4. Lasketaan hankkeelle laskennallinen puukuljetusten ajokustannussäästö**
- 5. Lasketaan hankkeille tehokkuusindeksi = ajokustannussäästö/korjauskustannus**
- 6. Järjestetään hankkeet tehokkuusjärjestykseen**
- 7. Ohjelman kehykset :**
 - Pohjois-Savossa 1,3 M€v (Savo-Karjalan tiepiiri)
 - Kainuussa ja Koillismaalla 0,75 M€v (Oulun tiepiiri)
- 8. Ryhmitellään hankkeet tehokkuusjärjestyksessä kolmeen kiireellisyysluokkaan noin 3 vuotta kukin**

Kelirikkoteiden korjausohjelma Pohjois-Savossa



Kelirikkoteiden korjausohjelma Kainuussa ja Koillismaalla



Tuloksia Pohjois-Savon osalta

1. Pohjois-Savosta alkavat raakapuun autokuljetukset

- kuljetussuorite (täydet rekat) 9,4 milj. autokm/v
- puuvirta 475 milj. m³km/v
- kuljetuskustannukset 25 M€/v

2. Kelirikko-ohjelman tunnuslukuja

- Korjauskustannukset
 - kaikki kelirikkokohteet 13,4 M€
 - ohjelmaesitys 10,1 M€
- Laskennalliset säästöt
 - kaikki kelirikkokohteet 7,7 M€/v
 - ohjelmaesitys 7,5 M€/v
- Tehokkuus (laskennalliset säästöt / korjauskustannukset)

- kaikki kohteet	0,57
- ohjelmaesitys yhteensä	0,74
= kiireellisyysluokka I	1,52
= kiireellisyysluokka II	0,48
= kiireellisyysluokka III	0,24

Tuloksia Kainuun ja Koillismaan osalta

1. Alueelta alkavat raakapuun autokuljetukset

- kuljetussuorite (täydet rekat) 10,2 milj. autokm/v
- puuvirta 514 milj. m³km/v
- kuljetuskustannukset 27 M€/v

2. Kelirikko-ohjelman tunnuslukuja

- Korjauskustannukset
 - kaikki kelirikkokohteet (= ohjelmaesitys) 6,1 M€
- Laskennalliset säästöt
 - kaikki kelirikkokohteet (= ohjelmaesitys) 1,6 M€/v
- Tehokkuus (laskennalliset säästöt / korjauskustannukset)
 - ohjelmaesitys yhteensä 0,26
 - = kiireellisyysluokka I 0,55
 - = kiireellisyysluokka II 0,10
 - = kiireellisyysluokka III 0,004

Suosituks^{et} jatko^{toimiksi}

- 1. Vastaavanlainen suunnitteluprojekti esitetään toteutettavaksi muilla alueilla**
 - erityisesti alueet, joilla sorateiden kelirikko on laaja ongelma ja jotka ovat merkittäviä raakapuun tuottajia (esimerkiksi Hämeen, Keski-Suomen ja Vaasan tiepiirit)
- 2. Metsäautoteiden ja yksityisteiden osalta vastaava kokeiluhanke**
 - rajatumpi alue, esim. kunta tai seutukunta
 - metsäkeskusten suunnitteluaineiston hyödyntäminen
 - kelirikkokorjausten rahoituksen järjestäminen
 - tavoitteena toimintamalli, jota voidaan soveltaa muilla alueilla
- 3. Kelirikkokorjausten hyötyjen laskennan kehittäminen**
 - laskentamenettelyn kehittäminen
 - raakapuukuljetusten lisäksi muulle liikenteelle tulevat hyödyt
 - toteutus esimerkiksi Tiehallinnon ”Alempiasteisen tiestön taloudellinen ylläpito” –tutkimusohjelmassa tai Tienpidon vaikutusten hallinnan tutkimusohjelmassa (VAHA)
- 4. Metsäsektorin ja Tiehallinnon yhteistyön kehittäminen eri tasoilla**
 - valtakunnan tasolla metsätalouden näkökohdat tienpidossa sekä yhteiset pelisäännöt esim. puutavaran tienvarsivarastoinnin järjestämisessä
 - tiepiiri- tai maakuntatasolla metsätalouden näkökohdat tiehankkeiden valinnassa ja tienpidossa sekä puutavaran välivarastoinnin järjestämisessä
 - paikallistasolla yhteistoiminta kuljetusten ajoittamisessa ja suuntaamisessa kelirikkokauden aikana