

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

KIIREEELLISYYSINDEKSIT TOIMENPIDEOHJELMOINNIN  
APUVÄLINEINÄ (JONO-PROJEKTI)

HELSINKI 1979

08  
715-



82 0142

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
Tutkimustoimisto

Helsinki 24.9.1979

No 0/Tt-62  
Viite

Piirit

Asia Kiireellisyysindeksit  
toimenpideohjelmoinnin  
apuvälineenä

Tie- ja vesirakennushallitus lähettää ohessa muistion kiireellisyysindeksien laskentaohjeista, joka on valmistunut ns. JONO-projektin tuloksena.

Kiireellisyysindeksien laskentaohjeen laatimisen tarkoituksena on ollut tuottaa piirien käyttöön suositus toimenpiteiden ohjelmoinnin helpottamiseksi. Oheista muistiota ei ole vielä laitoksessa käsitelty.

Menetelmän mukaisilla tunnusluvuilla voidaan nopeasti saada karkea kuva kunkin toimenpideryhmän sisältämien hankkeiden kiireellisyysjärjestyksestä mahdollisen tarkemman analyysin pohjaksi. Eri toimenpideryhmien laskentakaavojen antamia pistelukuja ei ole pyritty saamaan vertailukelpoisiksi.

Kiireellisyysindeksien laskentamenetelmää on tarkoitus parantaa edelleen, jos tarvetta tämän tyyppisen apuvälineen kehittämiseksi ilmenee. Jatkokehittelystä vastaa talousosasto, jolle ideat, kommentit ja kritiikki voidaan esittää.

Osastopäällikkö

*Erkki Koskinen*  
Erkki Koskinen

LIITE:  
Muistio "Kiireellisyysindeksit  
toimenpideohjelmoinnin apuvälineinä"

TIEDOKSI:

H

T/toimistot Ti

S/toimistot

8 R/toimistot

2.

K/toimistot

V

Nupponen/Ta

Paukkonen/Tv

Puttonen/Kl

Salminen/Kl

Ali-Mattila/Tt

Hanste/Tt

Jokinen/Tt

Ruuti/Tt

Teräsvirta/Uudenmaan piiri

Isomäki/Turun piiri

Karjaluohto/Hämeen piiri

Reunanen/Kymen piiri

Heinikainen/Mikkelin piiri

Hukkanen/Pohjois-Karjalan piiri

Ollikainen/Kuopion piiri

Katko/Keski-Suomen piiri

Kauranen/Vaasan piiri

Myllylä/Keski-Pohjanmaan piiri

Suni/Oulun piiri

Heikkinen/Kainuun piiri

Hytönen/Lapin piiri

MRT/SA

## ALKUSANAT


JONO-projekti käynnistyi vuoden 1978 alussa. Alkusysäyksen projektille antoi tieverkkoinsinööri E. Isomäen "indeksiautomaatti", jota hän on kehitellyt Turun piirissä.

Projektin tuloksena syntyi menetelmä, joka on tarkoitettu piirien käyttöön tienpidon suunnittelun ja ohjelmoinnin apuvälineeksi. Menetelmä perustuu helposti mitattaviin suuriin, joista laskemalla saadaan selville hankkeiden kiireellisyysjärjestys kunkin toimenpideryhmän sisällä.

Projektin työtä ohjanneeseen johtoryhmään ovat kuuluneet diplomi-insinöörit J. Nupponen (Ta) puheenjohtajana, E. Isomäki (T-piiri), H. Suni (O-piiri), P. Paukkonen (Tv), J. Salminen (Kl), T. Puttonen (Kl), M. Kaartama (Tt), M. Koskivaara (Tt) sihteerinä 14.5.1979 asti ja M. Ruuti (Tt) sihteerinä 15.5.1979 alkaen.

Työnsä aikana johtoryhmä on kuullut asiantuntijoina sekä piirien että TVH:n edustajia.

Helsingissä, syyskuussa 1979

  
Jarmo Nupponen, puheenjohtaja

## SISÄLLYSLUETTELO

### ALKUSANAT

1. JOHDANTO
  - 1.1 Kiireellisyysindeksien tarve
  - 1.2 Kiireellisyysindeksien laskeminen
  - 1.3 Rajoitukset kiireellisyysindeksien käytölle
  - 1.4 Soveltaminen piirin tarpeisiin
2. TOIMENPITEIDEN RYHMITTELY
3. TOIMENPITEIDEN KUVAUS
4. INDEKSIEN LASKENTAKAAVAT
  - 4.1 Kestopäällystetien kulutuskerroksen uusiminen
  - 4.2 Soratien rakenteen parantaminen
  - 4.3 Soratien päällystäminen
  - 4.4 Öljysoratien rakenteen parantaminen
  - 4.5 Öljysoratien kestopäällystäminen
  - 4.6 Kestopäällystetyn tien rakenteen parantaminen
  - 4.7 Siltojen parantaminen tai uusiminen
  - 4.8-12 Suurehkot investointihankkeet
  - 4.13 Kevyen liikenteen väylän rakentaminen
  - 4.14 Ali- tai ylikulun rakentaminen
  - 4.15 Eritasoliittymän rakentaminen
  - 4.16 Liittymän kanavointi
  - 4.17 Yksityistiejärjestelyt
  - 4.18 Rautatien tasoristeysjärjestelyt
  - 4.19 Tien valaistuksen rakentaminen

### LIITTEET

## 1. JOHDANTO

### 1.1 Kiireellisyysindeksien tarve

Kiireellisyysindekseillä selvitetään samantyyppisten toimenpiteiden keskinäistä edullisuutta. Menetelmä soveltuu investointiluonteisiin toimenpiteisiin. Se on tarkoitettu piirin toimenpideohjelmoinnin apuvälineeksi.

### 1.2 Kiireellisyysindeksien laskeminen

Investointiluonteiset toimenpiteet on ryhmitelty 19 mahdollisimman homogeeniseen ryhmään. Jokaisella toimenpideryhmällä on oma kaavansa, jolla kiireellisyysindeksin pisteluku lasketaan. Kaavat on muodostettu siten, että indeksin pisteluvun arvo 1,00 osoittaa ns. sietorajan. Tätä suuremman pisteluvun arvon omaavat toimenpiteet tulisi huomioida TPO:n laadinnassa.

### 1.3 Rajoitukset kiireellisyysindeksien käytölle

Kiireellisyysindeksit mahdollistavat 19 jonon muodostamisen, jolloin kunkin toimenpideryhmän sisällä yksittäiset toimenpiteet asetetaan kiireellisyysjärjestykseen. Jonojen liittämisen yhdeksi jonoksi ei kuitenkaan ole mahdollista, koska

- 1) Sietorajat (indeksi = 1,00) eri toimenpideryhmissä eivät ole täysin vertailukelpoisia
- 2) Sietorajat vaihdellevat eri piireissä
- 3) Kiireellisyysindeksin muutoksen kaltevuuskulmat eivät ole täysin vertailukelpoisia.

Mikäli edellä luetellut ongelmakohdat saataisiin ratkaistuksi, voitaisiin jonot limittää. Tällöin syntyisi ns. indeksiautomaatti. Vaikka tekniset edellytykset indeksiautomaatin käytölle ovatkin olemassa, on kehittelytyön tässä vaiheessa parasta pidättäytyä sen käytöstä ja keskittyä toimenpideryhmien sisäisiin tarkasteluihin.

Indeksien laskentakaavat sisältävät melko harvoja suureita, vaikka todellisuudessa vaikuttavia tekijöitä saattaa olla paljon enemmän. Tämän vuoksi myös harkintaa on käytettävä tutkittaessa indeksien pistelukuja.

#### 1.4 Soveltaminen piirin tarpeisiin

Laskentakaavat ovat hyvin yksinkertaisia ja niitä on helppo muuttaa vakiokertoimien osalta. Jos piirissä halutaan perustellusti painottaa asioita toisin, on se mahdollista. Kertoimien muuttaminen on mahdollista paitsi toimenpideryhmien sisällä myös ryhmien välillä mikäli halutaan joskus rakennella ns. indeksiautomaattia.



## 2. TOIMENPITEIDEN RYHMITTELY

Toimenpiteiden ryhmittelyssä on pyritty siihen, että samaan ryhmään on valittu ne toimenpiteet, jotka vaikutuksiltaan ja tekniseltä toteutukseltaan ovat mahdollisimman paljon samankaltaiset. Edelleen on pyritty muodostamaan ryhmittely, joka on sovitettavissa TYKSin luokituksiin. Toimenpideryhmät, joita tässä työssä on tarkasteltu, ovat seuraavat:

1. Kestopäällystetien kulutuskerroksen uusiminen
2. Soratien rakenteen parantaminen
3. Soratien päällystäminen (ml. rakenteen parantaminen)
4. Öljysoratien rakenteen parantaminen
5. Öljysoratien kestopäällystäminen (ml. rakenteen parantaminen)
6. Kestopäällystetyn tien rakenteen parantaminen
7. Siltojen parantaminen tai uusiminen
8. Tien suuntauksen parantaminen
9. Lossin korvaaminen sillalla
10. Tien 4- tai 6-kaistaistaminen
11. Ohikulkutien rakentaminen
12. Uuden yhteyden rakentaminen
13. Kevyen liikenteen väylän rakentaminen
14. Ali- tai ylikulun rakentaminen
15. Eritasoliittymän rakentaminen
16. Liittymän kanavointi
17. Yksityistiejärjestelyt
18. Rautatien tasoristeysjärjestelyt
19. Tien valaistuksen rakentaminen

Toimenpideluokitus kattaa siis koko investointiluonteisen tienpidon. Toistaiseksi vaille yksityiskohtaisempaa tarkastelua on jätetty toimenpideryhmät 8-12 ja 15 sillä perusteella, että näiden ryhmien toimenpiteet ovat verraten kalliita ja niitä on vähän, joten ne ansaitsevat yksityiskohtaisemman kannattavuusselvityksen kuin mihin indeksityyppisellä tarkastelulla voidaan päästä.

## 3. TOIMENPITEIDEN KUVAUS

- (1) Kestopäällystetien kulutuskerroksen uusimisella pyritään tien palvelutason ja kunnan säilyttämiseen liikennettä ja tienpitäjää tyydyttävällä tasolla sekä liikenneturvallisuuden parantamiseen. Toimenpiteen kiireellisyyttä kuvaavat ajoradan urien syvyys, päällystekerroksen puhkikuluminen aste sekä verkkohalkeamien määrä. Liikennemäärä ja nopeusrajoitukset vaikuttavat sallittujen urasyvyyksien suuruuteen.
- (2) Soratien rakenteen parantamisella pyritään tieyhteyden liikennekelpoisuuden säilyttämiseen. Toimenpide tulee kysymykseen vähäliikenteisillä heikosti kantavilla teillä, joita ei ole tarkoitus päällystää öljysoralla. Kiireellisyyteen vaikuttavat tien kantavuus ja raskaan liikenteen määrä.
- (3) Soratien päällystämisen tarkoituksena on, paitsi edellä kuvattu yhteyden säilyttäminen, myös käyttönopeuden parantaminen vastaamaan toiminnallisen luokan edellyttämää nopeustavoitetta ja edelleen kunnossapidon helpottaminen. Toimenpiteen kiireellisyyttä indikoivat liikennemäärä ja tien toiminnallinen luokka.
- (4) Öljysoratien rakenteen parantamisen tarkoituksena on tien palvelutason säilyttäminen ja kunnan palauttaminen liikenteen tarpeita tyydyttäväksi sekä liikenneturvallisuuden parantaminen. Toimenpiteen kiireellisyyttä kuvaavat tien kantavuus ja liikenteen, erityisesti raskaan liikenteen, määrä.
- (5) Öljysoratien kestopäällystäminen pyrkii paitsi edellä mainittuihin tavoitteisiin, erityisesti saattamaan tien palvelutason vastaamaan sen liikenteen määrää ja toiminnallista luokkaa. Kiireellisyyssindikaattorit ovat tien liikennemäärä ja sen toiminnallinen luokka.
- (6) Kestopäällystetyn tien rakenteen parantamisen tavoitteet ja kiireellisyyteen vaikuttavat tekijät ovat samat kuin öljysoratien rakenteen parantamisen kohdalla mainittiin.

- (7) Siltojen parantamisen tai uusimisen tarkoituksena on tien palvelutason säilyttäminen erityisesti raskaan liikenteen kannalta. Toimenpiteen kiireellisyyteen vaikuttavat sillan kunto, painorajoitus, sillan kiertämisestä aiheutuva lisämatka ja raskaan liikenteen määrä.
- (8-12) Toimenpideryhmien 8-12 osalta sekä tarkoitus että toimenpiteen kiireellisyyteen vaikuttavat tekijät ovat niin yksilöllisiä, ettei tässä vaiheessa katsottu aiheelliseksi niitä kirjata.
- (13) Kevyen liikenteen väylän sekä ali- tai ylikulun rakentamisen  
(14) tarkoituksena on tien palvelutason ja liikenneturvallisuuden parantaminen kevyen liikenteen kannalta. Toimenpiteen kiireellisyyteen vaikuttavat todetut kevyen liikenteen onnettomuudet ja sekä kevyen että autoliikenteen määrä.
- (15) Eritasoliittymän rakentamisella pyritään ajoneuvoliikenteen turvallisuuden parantamiseen ja liittymän ruuhkautumisesta aiheutuvien viiveiden poistamiseen. Toimenpiteen kiireellisyyteen vaikuttavat liittymäonnettomuuksien määrä, liittymässä syntyvät viiveet verrattuna vapaisiin olosuhteisiin.
- (16) Liittymän kanavoinnin, kuten kaikkien toimenpiteiden ryhmissä 16-19 on liikenneturvallisuuden parantaminen. Kiireellisyyttä indikoi tapahtuneiden liittymäonnettomuuksien lukumäärä.
- (17) Yksityistiejärjestelyiden kiireellisyyteen vaikuttavat yksityistieliittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien määrä, tien liikennemäärä ja liittymätiheys.
- (18) Rautatien tasoristeysjärjestelyiden kiireellisyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat tien liikennemäärä, junaliikenteen määrä, tapahtuneet onnettomuudet ja raiteiden lukumäärä.
- (19) Tien valaistuksen rakentamisen kiireellisyyteen vaikuttavat pimeän ajan onnettomuuksien ja liikenteen määrät.

## 4. INDEKSIEN LASKENTAKAAVAT

## 4.1 Kestopäällystetien kulutuskerroksen uusiminen

Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Tarkasteltavaksi valitaan sellaisia kestopäällysteisiä tieosia, joiden päällysteiden tiedetään olevan huonokuntoisia.

Kiireellisyysindeksin laskeminen

Hankkeista tehdään oheisen mallin (liite 1) mukainen taulukko. Taulukkoon merkitään seuraavat tiedot mm:

- Hankkeen nimi ja numero
- Tieosan keskimääräinen uran syvyys (mm). Mitataan 3,5 m oikolaudalla ulkoraiteista.
- Tieosan ylimmän päällystekerroksen puhkikulumisprosentti kahden eniten kuluneen raiteen yhteispituudesta
- Tieosan verkkohalkeamilla olevan päällysteen prosenttiosuus päällystetystä pinta-alasta.

Indeksi lasketaan seuraavilla kaavoilla  $I_{1a}$  ja  $I_{1b}$ , joista suuremman pisteluvun antava valitaan.

$$I_{1a} = \frac{\text{urasyvyys (mm)}}{\text{uras. (taulukko 1)}}$$

$$I_{1b} = \frac{\text{puhkikul.-\%}}{20} + \frac{\text{verkkohalk.-\%}}{30}$$

$$I_1 = \max (I_{1a}, I_{1b})$$

Kaavoista  $I_{1a}$  ja  $I_{1b}$  voidaan toinen jättää laskematta, jos on ilmeistä, että sen antama indeksin pisteluku jää hyvin alhaiseksi.

Taulukko 1. Sietorajan mukaiset urasyvytydet (mm)

KVL (autoa/vrk)	Keskimääräinen urasyvyys (mm)			
	Nopeusrajoitus (km/h)			
	50-60	80	100	120
alle 1500	45	35	26	18
1500-6000	40	31	23	16
yli 6000	35	27	20	14

Kiireellisyyssindeksin arvo 1,00 on pyritty asettamaan tasolle, jota suuremman indeksin saaneet hankkeet tulevat mukaan toimenpideohjelmaan. Hankkeet voidaan nyt taulukoida indeksin suuruusjärjestyksessä liitteeseen 2.

Indeksikaava soveltuu sellaisille kestopäällysteteille, joilla on jo vähintään kaksi kestopäällystekerrosta. Milloin on kysymys kestopäällystetien ensimmäisestä päällystekerroksesta tulee varautua päällysteen uusimiseen normaalia aikaisemmin, jottei tien runkoon syntyisi vaurioita päällysteen mahdollisesti rikkoutuessa.

## 4.2 Soratien rakenteen parantaminen

Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

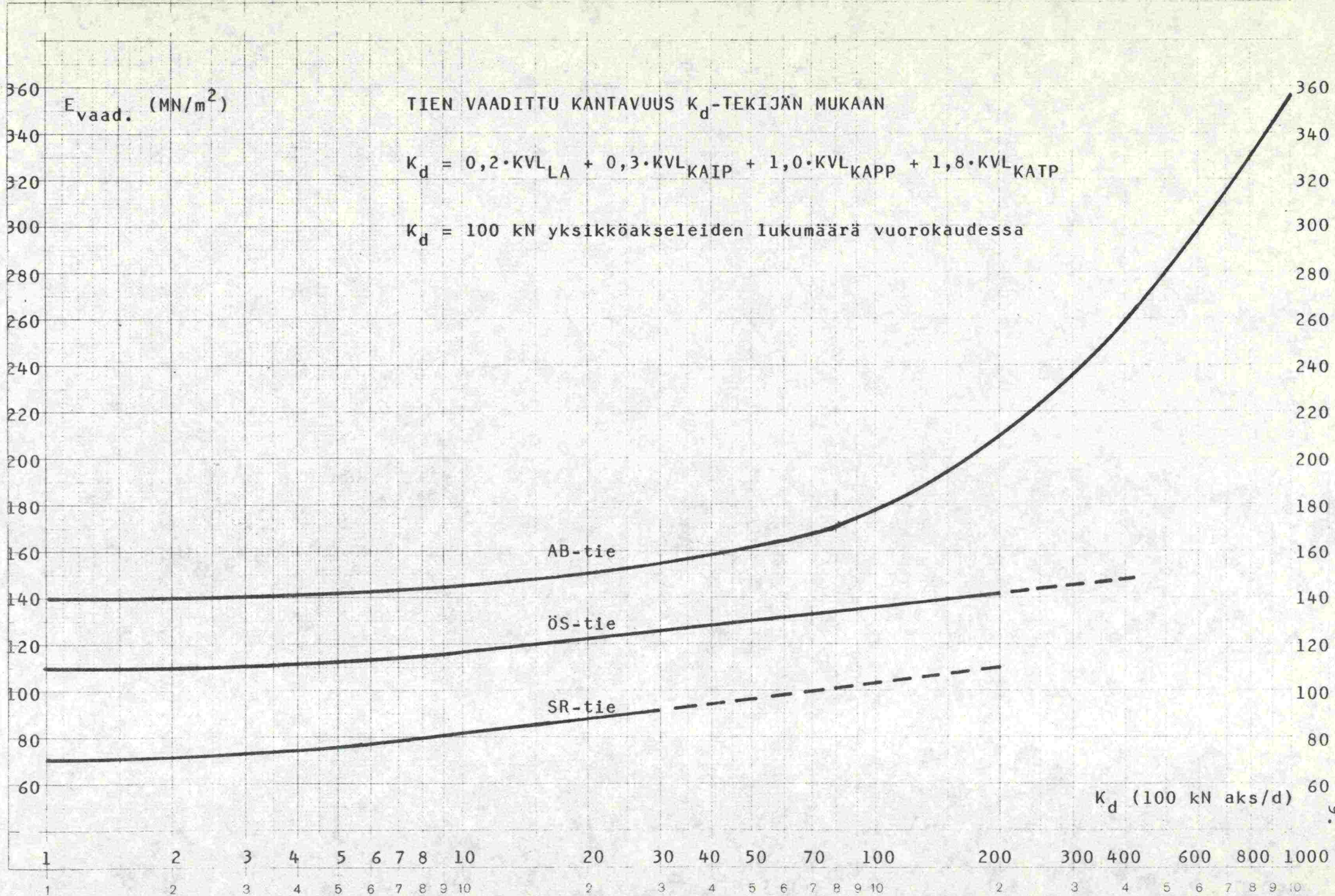
Ensisijaisesti on syytä käyttää tierekisteriä alustavana apuneuvona kyseeseen tulevien tapausten seulomiseksi tieverkolta. Mukaan tulisi ottaa soratiet, joiden  $E_2 < 80 \text{ MN/m}^2$  ja  $KVL_r > 20$  sekä kaikki soratiet, joiden  $E_2 < 50 \text{ MN/m}^2$ .  $E_2$  = keskimääräinen kevätkantavuus. Tietoja käytännön toimista kyseisen tierekisteriajon suorittamisessa antaa TVH:n tutkimustoimisto. Näin saadut tieosat tulee piirtää kartalle, minkä jälkeen niistä tulee muodostaa mielekkäitä kokonaisuuksia sekä määrätä niille keskimääräinen kantavuusluku ja liikennemäärätieto. Kantavuustietojen tämänhetkinen puutteellisuus saattaa estää tierekisterin hyväksikäytön kokonaan, jolloin vastaavan seulonnan joutuu suorittamaan käsin. Tämän lisäksi on syytä ottaa tarkasteluun mukaan esimerkiksi tiemestarin harkinnan mukaan muitakin tienkohtia, joille vastaavat tiedot mitataan tai poimitaan muista tiedostoista.

Kiireellisyysindeksin laskeminen

Hankkeista on syytä tehdä oheisen mallin (liite 3) mukainen taulukko. Ensimmäiseen sarakkeeseen merkitään hankkeen tienumero ja tieosa/tieosien numero(t) sekä po. yhteysvälin nimi. Toiseen sarakkeeseen merkitään tieosan pituus (km) ja kolmanteen  $K_d$ -arvo, joka lasketaan sivun 9 kaavalla.  $K_d$ -arvo ilmaisee 100 kN yksikköakseleiden lukumäärän vuorokaudessa. Neljänteen sarakkeeseen merkitään vaadittu kevätkantavuus  $E_{vaad}$ , joka saadaan sivun 9 käyrästä. Viidenteen sarakkeeseen merkitään yhteysvälin keskimääräinen kevätkantavuus ja kuudenteen lasketaan indeksin  $I_2$  pisteluku kaavalla:

$$I_2 = \frac{(E_{vaad} - E_2) \times K_d}{2000}$$

Kiireellisyysindeksin arvo 1 on pyritty asettamaan tasolle, joka yleensä osoittaa rajan, jota suuremman indeksin saaneet hankkeet



tulevat mukaan toimenpideohjelmaan. Hankkeet voidaan nyt siirtää indeksin suuruusjärjestyksessä suurimmasta alkaen taulukkoon (liite 4), jossa ensimmäisessä sarakkeessa on hankkeen järjestysnumero kiireellisyysjärjestyksessä, toisessa hankkeen numero ja nimi, kolmannessa tieosan pituus, neljännessä  $K_d$ , viidennessä  $E_2$  ja kuudennessa indeksin  $I_2$  arvo. Viimeisen sarakkeen perään voi kirjata lisähuomautuksia, joiden perusteella hanketta mahdollisesti voi siirtää kiireellisyysluettelossa ylös tai alas harkittaessa lopullista toimenpideohjelmointia.

Lisähuomautuksiin voidaan merkitä myös indeksin arvo toimenpideryhmissä 3 etenkin jos se siellä on yli 1:n ja tulee toimenpideohjelmassa päällystettävien toimenpiteiden joukkoon (merk. esim.  $I_3 = 1.72$ ) ja jää tässä luettelossa huomioon ottamatta.

#### 4.3 Soratien päällystäminen (ml. rakenteen parantaminen)

##### Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Tierekisteristä poimitaan laskentaan soratiet, joilla liikennemäärä  $KVL > 250$  autoa. Tierekisteritiedot siirretään kartalle ja sen perusteella harkinnanvaraisesti muodostetaan mielekkäät hankkokonaisuudet joille määritetään keskimääräinen  $KVL$ .

##### Kiireellisyysindeksin laskeminen

Seulotuista hankkeista tehdään luettelo liitteen 5 mallin mukaan. Taulukon ensimmäisessä sarakkeessa on hankkeen nimi ja numero, toisessa pituus, kolmannessa toiminnallinen luokka ja neljännessä  $KVL$  (autot). Viidenteen sarakkeeseen lasketaan indeksin  $I_3$  pisteluku kaavalla:

$$I_3 = \frac{KVL}{KVL(tlk)}$$

$KVL(tlk)$  on toiminnallisesta luokasta seuraavasti riippuva luku:

toiminn. luokka	seud.t.	kokoojat.	yhdyst.
$KVL(tlk)$	250	300	350



Liitteessä 6 kuvattuun taulukkoon siirretään hankkeet indeksin mukaiseen kiireellisyysjärjestykseen. Indeksien arvo 1 on pyritty asettamaan siten, että se kuvaisi toimenpideohjelmaan mukaan tulevien hankkeiden rajaa. Taulukon lisähuomautuksiin voidaan kirjata tietoja, joiden perusteella voidaan harkita hankkeiden siirtämistä ylös- tai alaspäin jonossa. Mikäli hanke saa indeksin arvon  $I_3 < 1$  ja se esiintyy myös toimenpideryhmässä 2, on tästä syytä mainita huomautussarakkeessa (esim.  $I_2 = 2,10$ ). Tässä toimenpideryhmässä päällyste on yleensä öljysora, mutta mikäli  $I_3 > 5$  kannattaa tie kestopäällystää.

#### 4.4 Öljysoratien rakenteen parantaminen

##### Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Tierekisteristä poimitaan ne hankkeet, joiden kantavuus on  $E_2 < 100 \text{ MN/m}^2$  ja päällyste öljysora. Näin saadut tieosat siirretään kartalle ja muodostetaan luontevat kokonaisuudet, joille määritetään keskimääräinen  $E_2$ -arvo ja lasketaan liikennemäärätiedoista  $K_d$ -arvo. Lisäksi mukaan otetaan hankkeet, jotka HÄMY-menettelyllä saavat toimenpidesuosituksen seuraavien viiden vuoden kuluessa. Kuten yleensäkin seulonnassa on tässäkin syytä mekaanisen menettelyn lisäksi harkita muitakin kyseeseen tulevia hankkeita, joille vastaavat tiedot mitataan tai poimitaan muista tiedostoista.

##### Kiireellisyysindeksin laskeminen

Hankkeista laaditaan liitteen 7 mukainen luettelo, jossa ilmenevät tien numero ja nimi, tien pituus,  $K_d$ -arvo sivun 9 kaavasta, tieltä vaadittava kantavuus  $E_{\text{vaad}}$ , joka määritetään sivun 9 käyrästä,  $E_2$ -arvo sekä indeksin  $I_4$  pisteluku, joka lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$I_4 = \frac{(E_{\text{vaad}} - E_2) \times K_d}{4000}$$

Indeksien arvo 1 on pyritty asettamaan siten, että se vastaa muiden toimenpideryhmien indeksin arvoa 1.

Hankkeet siirretään liitteen 8 mukaiseen taulukkoon kiireellisyysjärjestyksessä vastaavalla tavalla kuin kohdassa 4.2 on kuvattu. Myös lisähuomautusten käytön osalta viitataan kohdassa 4.2 esitettyyn periaatteeseen, jolla varmistetaan, että tässä ja seuraavassa kohdassa esitettävässä jonossa ei esiinny sama hanke kahteen kertaan.

#### 4.5 Öljysoratien kestopäällystäminen (ml. rakenteen parantaminen)

##### Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Indeksi suositetaan laskettavaksi hankkeille, joiden liikennemäärä KVL > 1000. Tierekisteristä poimitut tieosat on syytä piirtää kartalle ja muodostaa niistä yhtenäiset hankekokonaisuudet lähempää analyysia varten ja määritetään niille keskimääräinen KVL-arvo.

##### Kiireellisyysindeksin laskeminen

Seulotuista hankkeista tehdään luettelo liitteen 9 taulukkoon. Tässä toimenpideryhmässä indeksin laskenta suoritetaan samalla kaavalla:

$$I_5 = \frac{KVL}{KVL(tlk)}$$

jossa KVL(tlk) määritetään toiminnallisesta luokasta seuraavasti riippuen:

toiminn. luokka	vt ja kt	seud.t.	kokoojat.	yhd.t.
KVL(tlk)	1000	1250	1500	1900

Hankkeet siirretään indeksin mukaisessa kiireellisyysjärjestyksessä liitteen 10 taulukkoon. Lisähuomautuksena voidaan esittää vastaavalla tavalla muiden huomautusten ohella myös  $I_4$ -arvo, mikäli se on hankkeelle laskettu edellisessä toimenpideryhmässä.

## 4.6 Kestopäällystetyn tien rakenteen parantaminen

Toimenpiteen tarkoitus, kiireellisyysindikaattorit, seulonta ja itse indeksin laskenta suoritetaan tässä toimenpideryhmässä samalla tavalla kuin kohdassa 4.4 öljysorasteiden osalta on todettu. Seulonnassa on syytä käyttää "väljempää" seulaa poimimalla tierekisteristä ne tieosat, joiden  $E_2 < 140 \text{ MN/m}^2$ . Indeksien laskentakaava on

$$I_6 = \frac{(E_{\text{vaad}} - E_2) \times K_d}{5000}$$

## 4.7 Siltojen parantaminen tai uusiminen

Mukaan otettavat hankkeet

Silloista tarkasteluun ja laskentaan otetaan kaikki painorajoitteiset ja tehostetussa tarkkailussa olevat sillat, joille piiri esittää toimenpiteitä.

Kiireellisyysindeksin laskeminen

Indeksi lasketaan piirin sekä TVH:n sillanrakennustoimiston ja tieverkkotoimiston yhteistyönä.

Piirin laskentaan mukaan tulevista silloista kerätään liitteen 13 mukaiset tiedot. Laskennassa tarkastellaan seuraavia tekijöitä:

1. Siltakohtaiset tekijät
  - Kunto
  - Rakennusaine
  - Valmistusvuosi
  - Suunnittelukuorma
  - Painorajoitus/tehostettu valvonta

2. Käyttöön liittyvät tekijät
  - Tien toiminnallinen luokka
  - Liikenteellinen tärkeys
  - KVL (moottoriajoneuvot)
  - Suhde  $KVL_r / KVL_{autot}$
  - Suhde hyötyleveys/vaadittu hyötyleveys
  
3. Kiertotien vaikutus
  - Matkan pidentymä
  - Kiertoteillä olevien siltojen kustannukset
  - Kiertotien kantavuus
  
4. Kustannukset
  - Sillan kustannus tai vaihtoehtoisesti
  - Sillan ja siihen liittyvän tien kustannus

Tarkasteltaville suureille annetaan harkinnanvaraisesti pisteitä. Tämän jälkeen tietojenkäsittelytoimisto laskee annetun painotuksen mukaisen järjestyksen siltojen parantamiselle tai uusimiselle. Laskennassa eniten pisteitä kerännyt silta on kiireellisissä ja vähiten pisteitä kerännyt silta on jonon viimeinen. Indeksi saa arvoja nolasta - muutamaan sataan. Se ei ole sellaisenaan vertailukelpoinen muihin indekseihin.

TVH ottaa yhteyttä piireihin laskennan suorittamiseksi ja laskenta valmistuu talvella 1979. Asiaa hoitavat tstoins. Tolonen-Pirhonen, tstoins. Pyykönen ja teekkari Nurmilaukas.

#### 4.8-12 Suurehkot investointihankkeet

Suurten investointien indeksikaavassa on päädytty ratkaisuun, jossa ensimmäisenä toimintavuotena kertyviä säästöjä verrataan investoinnin suuruuteen. Säästöiksi luetaan sekä tienpitäjän että tienkäyttäjän säästöt. Indeksit lasketaan kaavalla:

$$I_{8-12} = \frac{15 \times \text{säästöt (mk/v)}}{\text{investointi (mk)}}$$

eli ensimmäisen toimintavuoden tuottokertoimen tulee olla 1/15 (n. 6,7 %), jotta indeksi saisi arvon 1,00. (Liite 14)

## 4.13 Kevyen liikenteen väylän rakentaminen

Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Tässä ja seuraavissa liikenneturvallisuushankkeissa on haettava käsin tai tierekisteriä hyväksi käyttäen onnettomuuksien kasaantumapisteet. Onnettomuudet ovat kuitenkin niin sattumanvaraisia, että mitään mekaanista seulontaa ei pelkästään voi suositella, vaan hankkeita valittaessa tulee käyttää myös kokemukseen perustuvaa tarveharkintaa.

Kiireellisyysindeksin laskeminen

Indeksi lasketaan (liite 15) seuraavalla kaavalla:

$$I_{13} = 0,001 \cdot KVL_{\text{autot}} \cdot L_{\text{kev}} \cdot (1 + 0_{\text{kev}} + \frac{1}{3} 0_{\text{muut}}) \cdot \frac{e}{bH}$$

missä

$L_{\text{kev}}$  = kevyen liikenteen määrä  
Jalankulkijoiden, polkupyöräilijöiden ja mopoilijoiden määrä ihanteellisissa olosuhteissa (auringonpaiste, koulupäivä yms.) poikkileikkaustilanteessa klo 6-20, PM 30.12.1976 ON/MSa.

$0_{\text{kev}}$  = kevyen liikenteen onnettomuuksien lukumäärä toimenpiteen vaikutusalueella kolmen viime vuoden aikana (kpl). Kevyt liikenne = jk + pp + mpo.

$0_{\text{muut}}$  = muiden onnettomuuksien lukumäärä toimenpiteen vaikutusalueella kolmen viime vuoden aikana (kpl)

H = toimenpiteen vaikutusalueen pituus (m)

b = ajoradan leveydessä riippuva kerroin:

leveys alle 5,5 m,	b = 0,7
5,5 - 6,5 m,	b = 0,9
6,5 - 7,5 m,	b = 1,0
7,5 - 8,5 m,	b = 1,1
yli 8,5 m,	b = 1,3

e = tien toiminnallisesta luokasta riippuva kerroin

valtatiet ja seudulliset tiet,	e = 1
kokoojatiet	e = 0,8
yhdystiet	e = 0,6

#### 4.14 Ali- tai ylikulun rakentaminen

##### Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Tarveselvityksen hankejoukko on syytä tarkastella kokonaisuudessaan.

##### Kiireellisyyssindeksin laskeminen

Indeksi lasketaan (liite 16) seuraavalla kaavalla:

$$I_{14} = 0,001 \cdot KVL_{\text{autot}} \cdot L_{\text{kev.rist.}} \left( 1 + O_{\text{kev.rist.}} + \frac{1}{3} O_{\text{muut}} \right) \cdot b \cdot e$$

missä

$L_{\text{kev.rist.}}$  = kevyt, risteävä liikennemäärä

$O_{\text{kev.rist.}}$  = kevyen, risteävän liikenteen onnettomuuksien lukumäärä 100 metrin säteellä suunnitellusta ali- tai ylikulkupaikasta kolmen viime vuoden aikana (kpl)

Muut merkinnät kuten kohdassa 4.13.

#### 4.15 Eritasoliittymän rakentaminen

Laskenta suoritetaan samoin kuin kohdassa 4.8 - 12 kaavalla:

$$I_{15} = \frac{15 \times \text{säästöt (mk/v)}}{\text{investointi (mk)}}$$

Tulokset merkitään liitteeseen 14.

## 4.16 Liittymän kanavointi

Laskentaan mukaan otettavat hankkeet

Tarveselvityksen hankejoukko on syytä tarkastella kokonaisuudessaan.

Kiireellisyysindeksin laskeminen

Indeksi lasketaan (liite 17) seuraavilla kaavoilla, joista toinen on kolmihaaraista ja toinen nelihaaraista liittymää varten:

3-haarainen:

$$I_{16} = 0,0001 \cdot \sqrt[3]{KVL_1 \cdot KVL_2 \cdot KVL_3} (1 + 0_{PK} + \frac{1}{2} \cdot 0_L)$$

4-haarainen:

$$I_{16} = 0,0001 \cdot \sqrt[4]{KVL_1 \cdot KVL_2 \cdot KVL_3 \cdot KVL_4} (1 + 0_{PK} + \frac{1}{2} \cdot 0_L)$$

missä

$KVL_i$  = haaran i keskivuorokausiliikenne (autoa)

$0_{PK}$  = peräänajo- ja kääntymisonnettomuuksien lukumäärä kolmen viime vuoden aikana (kpl)

$0_L$  = muiden liittymäonnettomuuksien lukumäärä kolmen viime vuoden aikana (kpl)

## 4.17 Yksityistiejärjestelyt

Mukaan otettavat hankkeet

Tierekisteristä seulotaan tieosuuksia, joilla yksityistie-liittymäonnettomuuksissa on selvää kasautumista.

Kiireellisyysindeksin laskeminen

Indeksi lasketaan (liite 18) seuraavalla kaavalla:

$$I_{17} = KVL_{\text{autot}} \cdot O_y/H$$

missä

$O_y$  = yksityistieliittymäonnettomuuksien lukumäärä toimenpiteen vaikutusalueella kolmen viime vuoden aikana (kpl)

$H$  = toimenpiteen vaikutusalueen pituus (m)

#### 4.18 Rautatien tasoristeysjärjestelyt

Mukaan otettavat hankkeet

Tapahuneiden onnettomuuksien määrän perusteella poimitaan kyseeseen tulevat hankkeet. Myös tien liikennemäärä vartioimattoman tai valo/ääniohjatun risteuksen kohdalla on otettava huomioon.

Indeksin laskeminen

TVH:n ja Rtl:n kesken on kehitetty kiireellisyysindeksi, joka lasketaan (liite 19) seuraavalla kaavalla:

$$I_{18} = T \cdot a \cdot b \cdot KVL \cdot JL/3300$$

missä

$T$  = tasoristeuksen turvalaitteista riippuva kerroin:

Tasoristeuksessa ei ole turvalaitteita,	$T = 1,0$
Yhden raiteen tasoristeuksessa valo- ja äänivaroituslaite,	$T = 0,3$
Useamman raiteen tasoristeuksessa valo- ja äänivaroituslaite,	$T = 0,5$
Tasoristeuksessa puolipuumilaite,	$T = 0,1$



a =  $(V/100)^2$ , missä V = maksimijunanopeus (km/h). Rautatiehallituksen tavoiteohjelman mukaan vuoteen 1985 mennessä sähköistettävillä rataosilla a = 2,0

b = raideluvusta riippuva kerroin:

Yhden raiteen tasoristeys,	b = 1,0
Kahden pääraiteen tasoristeys,	b = 1,5
Kolmen pääraiteen tasoristeys,	b = 2,0
Kustakin sivuraiteesta lisätään edellä mainittuihin b:n arvoihin 0,2	

KVL = KVL (autoa)

JL = keskimääräinen junaliikenne vuorokaudessa

Indeksin laskemisessa tarvittavat tiedot saadaan rautatiehallituksen laatimasta yleisten teiden tasoristeysluettelosta.

Onnettomuusalttiusindeksin mukaisesta järjestyksestä on piiri voinut harkintansa mukaan poiketa esimerkiksi seuraavissa tapauksissa.

- Tasoristeys, jossa on 8 edellisen vuoden aikana tapahtunut 3 onnettomuutta tai enemmän olisi syytä asettaa etusijalle.
- Tasoristeys, jossa näkemiä ei saada kohtuullisin kustannuksin sellaisiksi, että radan ylittäminen voi suurta varovaisuutta noudattaen tapahtua vaaratta, voidaan asettaa etusijalle.
- Tasoristeys, jonka kohdalla tie- ja risteysolosuhteet (tien linja, tasaus, liittymät, risteyskulma) ovat erityisen vaikeat eikä niitä kohtuullisin kustannuksin voida parantaa, voidaan asettaa etusijalle.
- Jos useampia tasoristeyskohtia sijaitsee niin lähellä toisiaan, että niihin rakennettavien turvalaitteiden varoitusalueet menevät ristikkäin (et. junanopeudesta riippuen 1,5...2,0 km) tulisi nämä tasoristeyskohtat varustaa turvalaittein samanaikaisesti.
- Sähköistetyt tai lähitulevaisuudessa sähköistettävät radat voidaan asettaa etusijalle.

- Jos tasoristeykseen liittyvässä raiteistossa suoritetaan muita turvalaitetöitä, tulisi turvalaitteiden rakentamisen tapahtua näiden kanssa samanaikaisesti.
- Jos tasoristeykseen liittyvään rataan tai tiehen on suunnitella muutoksia, jotka vaikuttavat olosuhteisiin tasoristeyksessä tai tasoristeyksen turvalaitteisiin, on nämä muutokset otettava huomioon turvalaitteiden rakentamishjelmaa laadittaessa.

#### 4.19 Tien valaistuksen rakentaminen

##### Mukaan otettavat hankkeet

Tarkasteluun otetaan mukaan kohteet, joissa pimeän ajan onnettomuudet selvästi kasaantuvat. Seulonnassa voi käyttää apuna tierekisteriä.

##### Kiireellisyysindeksin laskeminen

Indeksi lasketaan (liite 20) seuraavalla kaavalla:

$$I_{19} = 0,1 \cdot KVL_{\text{autot}} \cdot (1 + 0_p) \cdot (0_p/0 + 0,7) \cdot e/H$$

missä

$0_p$  = pimeän ajan onnettomuuksien lukumäärä toimenpiteen vaikutusalueella kolmen viime vuoden aikana (kpl)

$0$  = kaikkien onnettomuuksien lukumäärä toimenpiteen vaikutusalueella kolmen viime vuoden aikana (kpl)

Muut merkinnät samoin kuin kohdassa 4.13.



























PIIRI

0.1	SILLAN NUMERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	RAKENNUSAINE	<input type="checkbox"/>	
6.4	SILTATYYPPI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.5	JÄNTEIDEN SUMMA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.5	SILLAN HYÖD. LEVEYS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.4	SUUNNITTELUKUORMITUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.3	VALMISTUMISVUOSI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.5	PAINORAJOITUS / TEHOST. VALV.	<input type="checkbox"/>	
6.6	PAINORAJ. AKSELI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.7	" TELI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.8	" AJONEUVO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.9	" AJONEUVOYHD.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.1	KUNTO	<input type="checkbox"/>	
2.6	VAADITTU HYÖD. LEVEYS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.2	TAVOITEKANTAVUUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1	KIERTOTIEN MATKAN LISÄYS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.3	KIERTOTIEN KANTAVUUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2	KIERTOTIEN SILLAT, KUSTANNUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.1	SAAVUTETTU KANTAVUUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.1	EHDOTETTU TOIMENPIDE	<input type="checkbox"/>	
4.1	SILLAN KUSTANNUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.2	TIEN KUSTANNUS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.3	TIEN LUOKKA	<input type="checkbox"/>	
6.2	TIEN NUMERO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.3	KVL-75, AUTOT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.4	KVL-75, RASKAAT AJONEUVOT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.1	TIEN TOIMINNALLINEN LUOKKA	<input type="checkbox"/>	
2.2	LIIKENTEELLINEN TÄRKEYSLUOKKA	<input type="checkbox"/>	
7.2	RAKENTAMISAIKA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

















