

**VÄHÄLIIKENTEISET YLEISET TIET**



## VÄHÄLIKENTEISET YLEISET TIET

Yli-ins. R. Rankamon puheenjohtolla v. 1967 ja -68 toimineen toimikunnan selostus, joka käsittelee vähäliikenteisten yleisten teiden suunnittelun ja rakentamisen taloudellisia näkökohtia ja sisältää ehdotuksen vähäliikenteisten yleisten teiden suunnittelua ja rakentamista koskeviksi ohjeiksi.

Tie- ja vesirakennushallitus

Helsinki 16.4.1968

## SISÄLLYSLUETTELO

0. Johdanto
  
1. Vähäliikenteisen tien määrittely
  
2. Vähäliikenteisistä teistä viime vuosina  
laaditut suunnitelmat
  
3. Liikennekustannukset vähäliikenteisillä  
teillä
  
4. Taloudelliset näkökohdat vähäliikenteisten  
teiden suunnittelussa ja rakentamisessa

---

Liite: Ehdotus vähäliikenteisten yleisten teiden suunnittelua  
ja rakentamista koskeviksi ohjeiksi



## 0. Johdanto

Tie- ja vesirakennushallitus on viime vuosina kiinnittänyt erityisen suurta huomiota teiden liikennetalouteen. Taloudellisten perusteiden selvittämiseksi on tie- ja vesirakennushallituksessa tehty taloudellisia perustutkimuksia, joiden tuloksia on sovellettu uusien teiden suunnittelussa ja rakentamisessa. Tutkimuksissa on yleensä kiinnitetty päähuomio liikenteellisesti tärkeisiin liikenneväyliin, joita nopean autoistumisen seurauksena maassamme yhä enemmän tarvitaan.

Moottoriajoneuvokannan nopeasta kasvusta huolimatta joudutaan maamme harvaan asutuilla seuduilla rakentamaan myös sellaisia teitä, joiden liikenne on varsin vähäinen. Tällaiset tiet ovat tarpeellisia esim. ajoyhteyksien aikaansaamiseksi asutusalueille tai elinkeinoelämän kehittämiseksi varsinkin harvaan asutuilla syrjäseuduilla, missä liikennekelpoisia teitä ei ennestään ole olemassa. Käytäntö on osoittanut, että liikenteen kasvu em. teillä on yleensä huomattavasti normaalia hitaampaa.

Tvh:ssa on vähäliikenteisiä teitä ruvettu pitämään erillisenä tieluokkana, jota varten olisi laadittava erilliset suunnittelua ja rakentamista koskevat ohjeet. Tätä tehtävää varten on tiesuunnitteluosasto yhteistoiminnassa tierakennusosaston ja maatutkimustoimiston kanssa perustanut toimikunnan, jonka puheenjohtajaksi on määrätty tiesuunnitteluosaston yleisen toimiston päällikkö, yli-insinööri Risto Rankamo.

Toimikunnan jäseniksi määrättiin:

vt. jaostopääll.	Urpo Castrén,	Tr-osasto, rakennuststo
"	Kirill Härkänen,	T-osasto, tekn.tal. tsto
tstoinsinööri	Veli Markkula,	Maatutkimuststo

apul.ins. Hannu Maaniemi, T-osasto, tekn.tal. tsto

Toimikunta valitsi sihteeriksi apul.ins. Hannu Maaniemen.

Pidettyään vuosien 1967 ja -68 aikana yhteensä 12 kokousta ja hankittuaan eräitä ko. asiaa koskevia lausuntoja toimikunta on laatinut työstään ja sen tuloksista jäljempänä esitetyn selostuksen.

### 1. Vähäliikenteisen tien määrittely

Tehtävänsä täsmentämiseksi toimikunta määritteli vähäliikenteiset tiet seuraavasti:

Vähäliikenteisellä tiellä toimikunta tarkoittaa sellaista tietä, jonka keskimääräinen vuorokausiliikenne on korkeintaan 100 moottoriajoneuvoa.

Vuonna 1960 oli maassamme em. vähäliikenteisiä maanteitä yhteensä 7 530 km. Vuonna 1965 oli näiden teiden pituus yhteensä 3 980 km. Kuvassa 1 on esitetty vähäliikenteisten maanteiden pituudet tv-piireittäin.

Vähäliikenteisten paikallisteiden pituudesta v. 1960 ei ole saatavissa luotettavia tietoja. Vuonna 1965 oli vähäliikenteisten paikallisteiden kokonaispituus 17 490 km, ts. 67,8 % kaikkien paikallisteiden kokonaispituudesta. Taulukossa 1 on esitetty kaikkien paikallisteiden liikennemääriä koskevat tiedot vuodelta 1965.

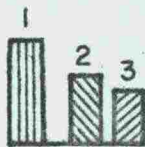
Sekä kuvassa 1 että taulukossa 1 annetut tiedot toimikunta on saanut tiesuunnitteluosaston tiestötoimistosta.



# VÄHÄLIKENTEISET MAANTIET

v 1960 ja -65

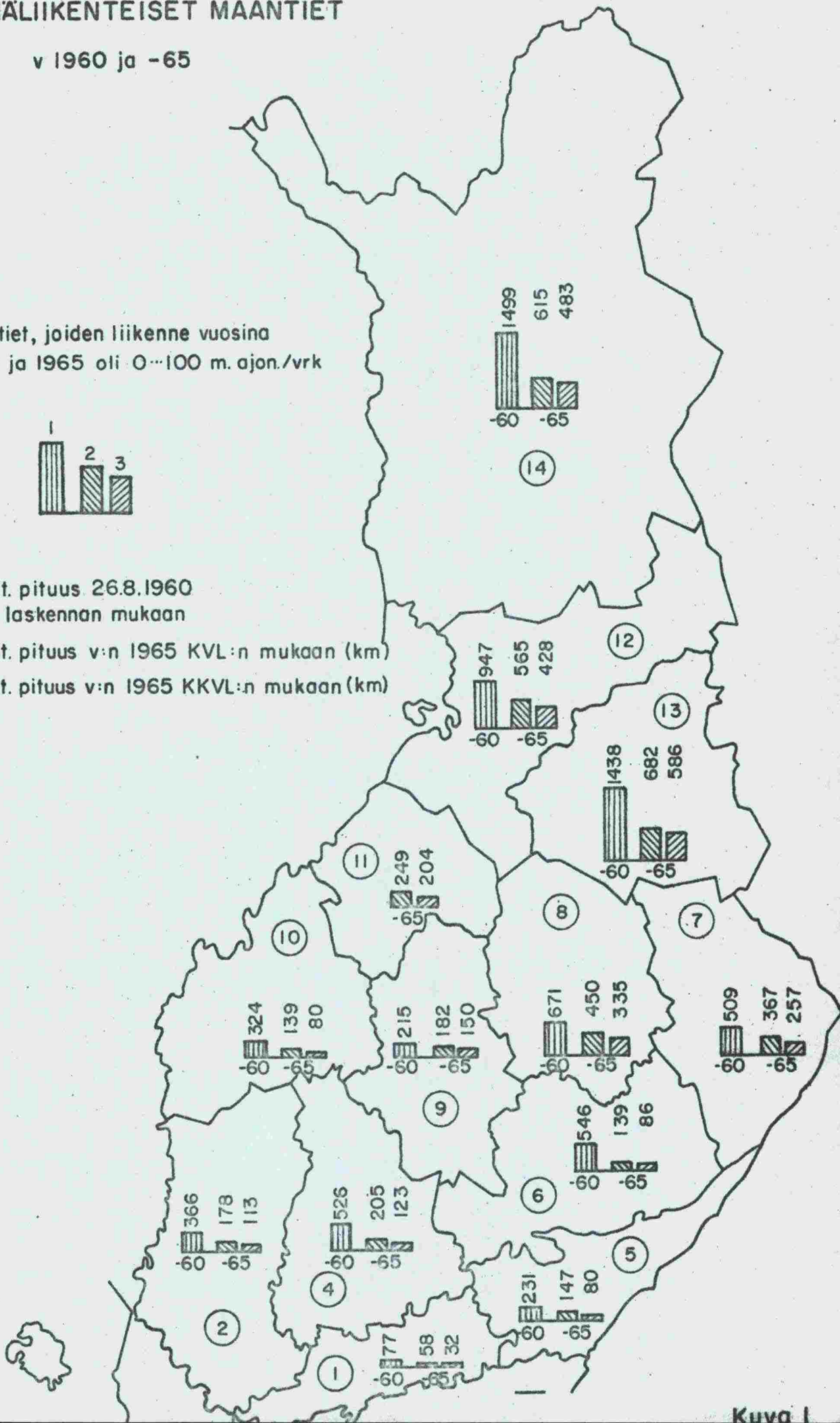
Maantiet, joiden liikenne vuosina  
1960 ja 1965 oli 0...100 m. ajon./vrk



1. Yht. pituus 26.8.1960  
Yl. laskennan mukaan

2. Yht. pituus v:n 1965 KVL:n mukaan (km)

3. Yht. pituus v:n 1965 KKVL:n mukaan (km)



Taulukko 1. Auto- ja moottoriajoneuvoliikenne paikallisteillä vuonna 1965

Liikenne- määrä- luokka	AUTOT				MOOTTORIAJONEUVOT			
	KVL		KKVL		KVL		KKVL	
	km	%	km	%	km	%	km	%
0-19	1819	7.0	1344	5.2	1166	4.5	920	3.6
20-39	5296	20.5	5038	19.5	4051	15.7	3960	15.3
40-59	5497	21.3	4060	15.8	5027	19.5	3698	14.3
60-79	3626	14.1	4339	16.8	4711	18.3	3626	14.1
80-99	2877	11.2	2718	10.5	2535	9.8	3341	12.9
100-119	1542	6.0	1583	6.2	1998	7.7	2035	7.9
120-139	1367	5.3	1533	5.9	1555	6.0	1098	4.3
140-159	653	2.5	904	3.5	1171	4.5	1889	7.3
160-179	563	2.2	1075	4.2	740	2.9	1100	4.3
180-199	570	2.3	502	1.9	565	2.2	766	3.0
200-219	500	1.9	442	1.7	352	1.4	706	2.7
220-239	472	1.8	390	1.5	510	2.0	490	1.9
240-259	133	0.5	86	0.3	462	1.7	214	0.8
260-279	43	0.2	416	1.6	43	0.2	191	0.7
280-299	85	0.3	324	1.3	133	0.5	377	1.5
≥300	762	2.9	1051	4.1	784	3.1	1394	5.4
	25805	100.0	25805	100.0	25805	100.0	25805	100.0

2. Vähäliikenteisistä teistä viime vuosina laaditut suunnitelmat

Tvl:n normaalimääräysten ja ohjeiden mukaan tulisi sellaisilla yleisillä teillä, joiden ohjeliikenne on pienempi kuin 100 hay/vrk, käyttää poikkileikkausta IV N-4. Ohjeliikenteen ollessa 100...600 hay/vrk suositellaan em. ohjeissa poikkileikkauksia III N-5.5, III N-6 ja III N-7.

Poikkileikkaukset IV N-4 ja III N-5.5 sopivat normaalimääräysten ja ohjeiden mukaan siis parhaiten vähäliikenteisille teille.

Vuoden 1966 aikana ministeriö vahvisti yhteispituudeltaan n. 89 km tiesuunnitelmia, joiden poikkileikkaukset olivat IV N-4, III- 5 ja III N-5.5. Näistä teistä oli n.5 km maanteitä. Teiden jakautuminen piireittäin on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Vähäliikenteisten yleisten teiden vahvistetut suunnitelmat v. 1966

Tv-piiri	Teiden kokonaispituus (km)		
	IV N-4	III-5	III N-5.5
Kuopion piiri	-	4.0	7.1
Mikkelin "	-	6.7	-
P-Karjalan "	-	6.9	-
Vaasan "	-	-	19.8
K-Pohjanmaan "	14.5	-	3.7
Oulun "	17.5	-	-
Lapin "	7.6	-	-
Yhteensä	39.6	17.6	30.6



Kustannusarvojen perusteella määrätyt rakennuskustannukset vaihtelivat eri poikkileikkaustyypeillä seuraavien rajojen välillä:

IV N-4	70 000...102 000 mk/km	(keskiarv.	86 000 mk/km)
III-5:	82 000...131 000	"	" 111 000 "
III N-5.5:	90 000...204 000	"	" 129 000 "

Edellä mainittuihin kustannuksiin sisältyvät myös maanlunastuskustannukset, joiden suuruus on keskimäärin 8...10 % kokonaiskustannuksista.

Vuoden 1967 aikana ministeriön vahvistamien vähäliikenteisten teiden kokonaispituus oli n. 109 km, josta maanteitä oli n. 24 km. Vähäliikenteiset tieosat on taulukossa 3 jaoteltu tv-piireittäin.

Taulukko 3. Vähäliikenteisten yleisten teiden vahvistetut suunnitelmat v. 1967

Tv-piiri	Teiden kokonaispituus (km)		
	IV N-4	III-5	III N-5.5
Kymen piiri	-	0.7	0.7
Kuopion "	9.3	4.4	8.7
P-Karjalan "	13.1	-	2.7
K-Pohjanmaan "	7.8	-	-
Oulun "	22.2	-	6.2
Lapin "	28.4	-	4.5
Yhteensä	80.8	5.1	22.8

Rakennuskustannukset olivat v. 1967 eri poikkileikkaustyy-  
peillä seuraavat:

IV N-4:	50 500...192 000 mk/km (keskiarv. 107 000 mk/km)
III-5:	81 500...186 000 " " 134 000 "
III N-5.5:	97 000...218 000 " " 171 000 "

Maanlunastuskustannusten osuus edellä mainituista kustannuk-  
sista oli keskimäärin 8...10 %.

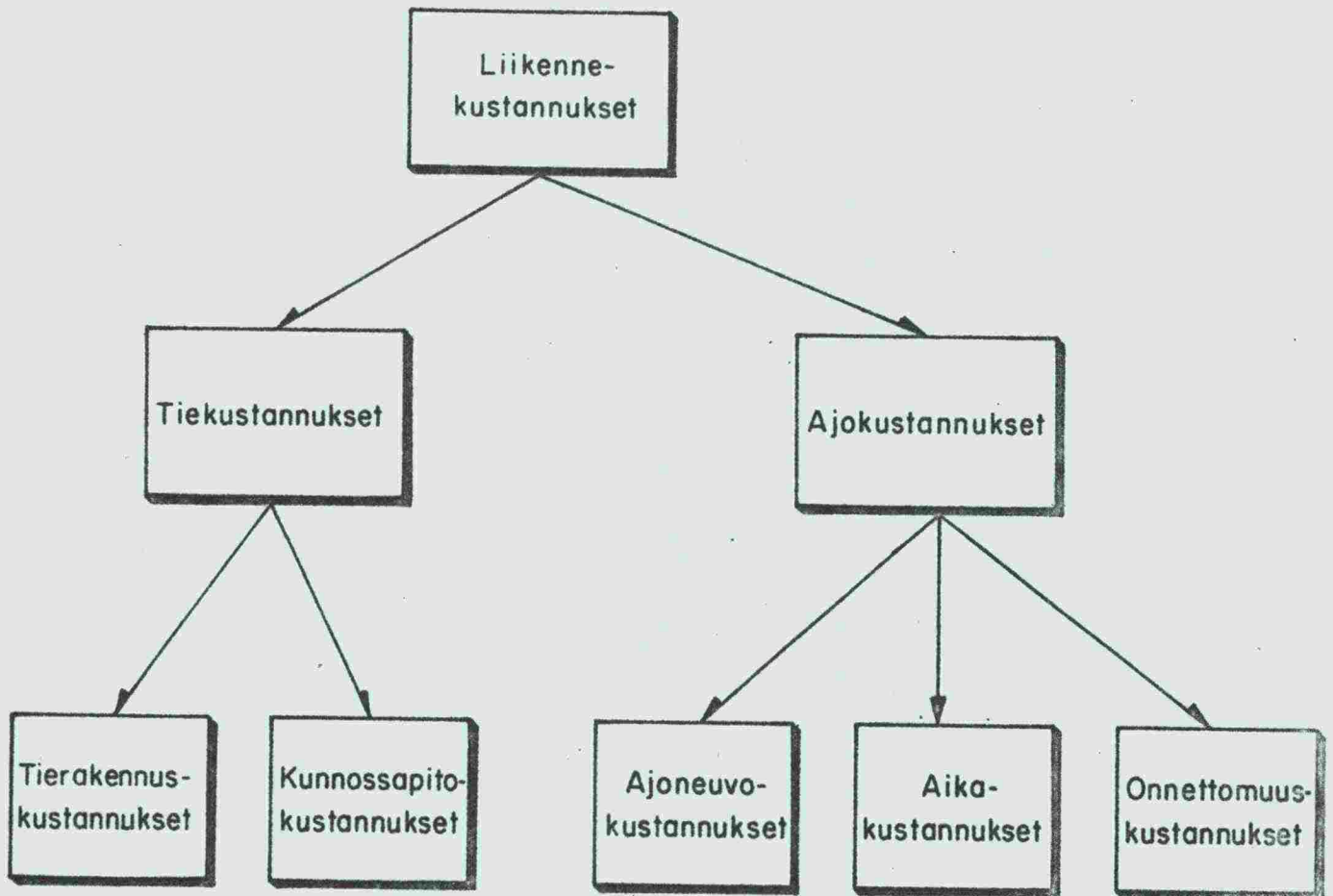
### 3. Liikennekustannukset vähäliikenteisillä teillä

Yleisen käytännön mukaan liikennekustannusten katsotaan  
koostuvan tiekustannuksista ja ajokustannuksista kuvassa 2  
osoitetulla tavalla. Toimikunta on pyrkinyt selvittämään mi-  
ten suuri merkitys on ajokustannuksilla vähäliikenteisillä  
teillä verrattuna tiekustannuksiin. Kustannusten vertailu, jo-  
hon toimikunta sai asiantuntija-apua teknillistaloudellisen  
toimiston taloudelliselta jaostolta, suoritettiin seuraavasti:

Aluksi tarkasteltiin kahta kuvassa 3 esitettyä esimerkkitä-  
pausta.

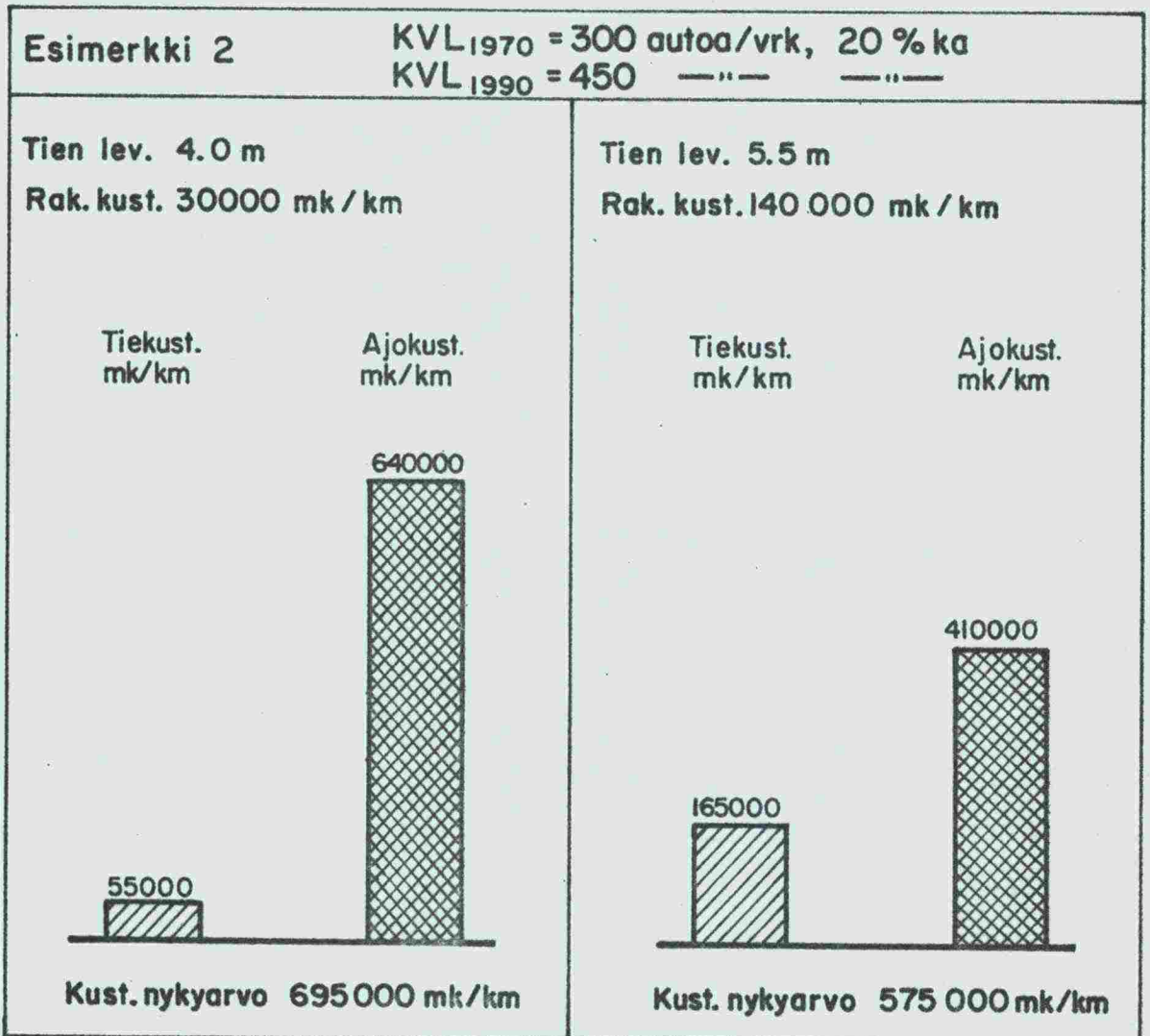
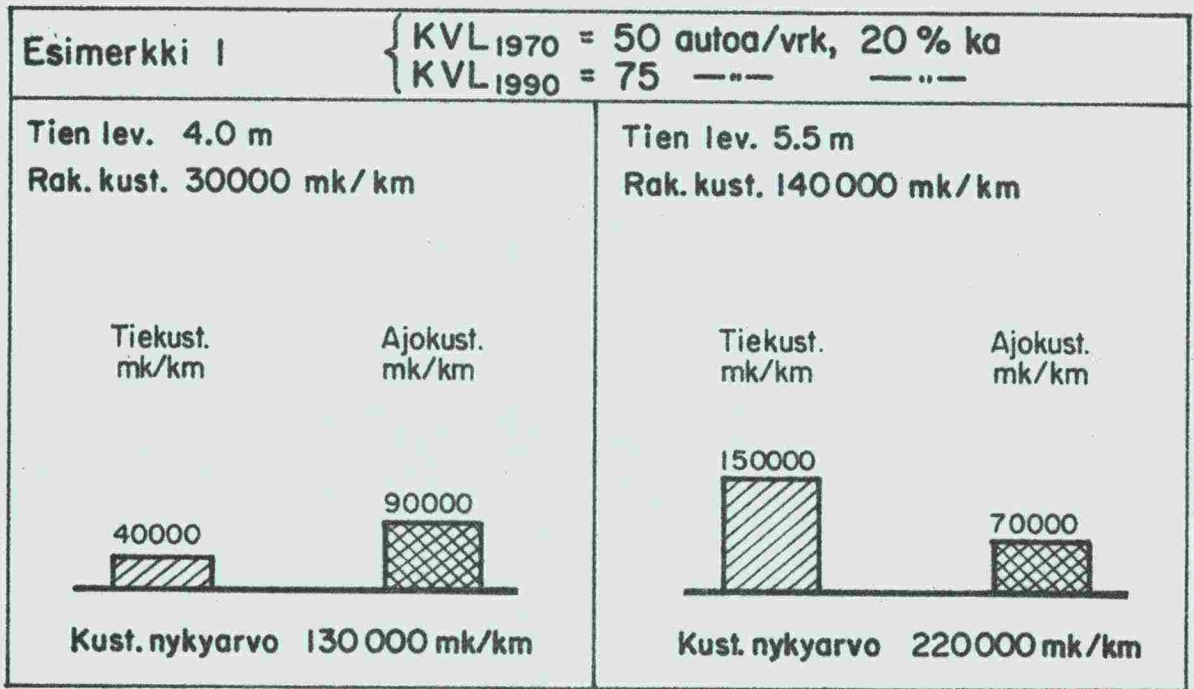
Esimerkissä 1 oli tien liikenne vain 50...75 autoa/vrk.  
Tällöin laskelmien avulla voitiin todeta, että 4.0 m:n levyi-  
nen tie, jonka suunnittelussa on pyritty kaikin tavoin pieniin  
rakennuskustannuksiin on taloudellisempi kuin 5.5 m:n levyinen  
tie, jonka suunnittelussa on ajokustannusten pienentämiseksi  
pyritty hieman suurpiirteisempään mitoitukseen kuin edellis-  
sä tapauksessa.

## Liikennekustannusten koostuminen





# Liikennekustannusten tarkastelu aikajaksona 1970...1990



Esimerkissä 2 oli tien liikenne 300...450 autoa/vrk. Tällöin laskelmat osoittivat, että 5.5 m:n levyinen tie on taloudellisempi, vaikka rakennuskustannukset ovatkin ko. tiellä suurpiirteisen mitoituksen takia korkeammat kuin 4.0 m:n levyisellä tiellä.

Toisessa taloudellisessa vertailussa tarkastelun kohteena oli kolme sorapäällysteistä tietä, joiden liikennekustannuksia tarkasteltiin ajanjaksona 1970...1990 eri liikennemäärillä.

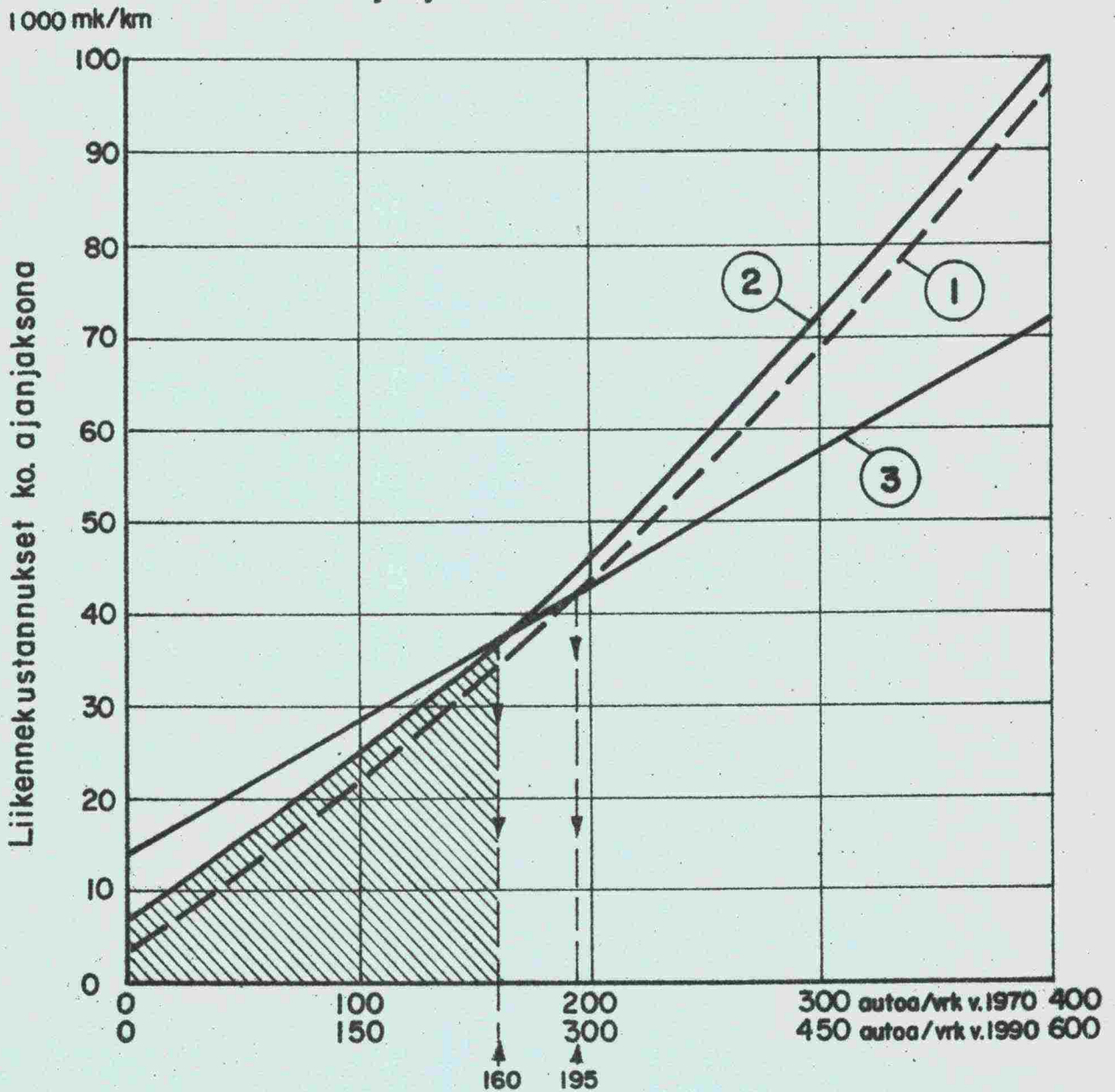
Tie n:o 1 oli 4.0 m:n levyinen. Tien mäkisyys oli 40 m/km ja kaarteisuus 300 grd/km. Sivuuutuspaikkojen välimatka oli 0.2 km. Maasto oli suhteellisen edullinen, josta syystä rakennuskustannuksiksi oletettiin vain 30 000 mk/km.

Tie n:o 2 oli mitoitukseltaan samanlainen kuin tie 1. Maasto-olosuhteet oletettiin kuitenkin epäedullisemmiksi kuin edellisessä tapauksessa, josta syystä rakennuskustannukset tässä vaihtoehdossa olivat 60 000 mk/km.

Tie n:o 3 oli 5.5 m:n levyinen. Tien mäkisyys oli 20 m/km ja kaarteisuus 50 grad/km. Rakennuskustannukset oletettiin 140 000 mk/km.

Kuvassa 4 on esitetty em. teiden liikennekustannuksia osoittavat kuvaajat. Diagrammin perusteella voidaan todeta, että liikennemäärän ollessa v. 1970 pienempi kuin 160 autoa vuorokaudessa, pienimmät liikennekustannukset saavutetaan tiellä n:o 1 ja n:o 2, ts. kun rakennuskustannukset ovat pienet ja tien laatuluokka on suhteellisen alhainen.

# Liikennekustannusten riippuvuus liikennemäärästä ja tietyyppistä ajanjaksona 1970...1990.



Vertailun lähtökohdat:

- Autoista on 20% kuorma-autoja
- Liikenteen oletetaan kasvavan ko. ajanjaksona 1.5-kertaiseksi

Tie n <sup>o</sup>	Poikkileikk.	Päällyste	Mäkisyys m/km	Kaarteisuus grad/km	Sivuu- tuus- poikk.väli km	Rak.kust. 1000 mk
1	IVN - 4	sr	40	300	0,2	30
2	—	—	40	300	0,2	60
3	III N - 5,5	—	20	50	—	140

Tekn. tal. tsto/ tal.j.

7. II. 1967



4. Taloudellisuusnäkökohdat vähäliikenteisten teiden suunnittelussa ja rakentamisessa

Kohdassa 3 esitetyssä liikennekustannusten tarkastelussa on todettu, että vähäliikenteisillä teillä on rakennuskustannuksilla suuri merkitys tiehankkeen taloudellisuutta selvitettäessä. Ajokustannusten merkitys on näillä teillä sen sijaan yleensä suhteellisen vähäinen. Teknillisesti edullisin ratkaisu saavutetaan siksi tiekustannuksia pienentämällä, mikä käytännössä merkitsee lähinnä tinkimistä tien laatuluokasta.

Tiekustannuksien suurimman osan muodostavat tierakennuskustannuksiin sisältyvät penger- ja leikkausmassoista sekä päällysrakenteesta johtuvat kustannukset. Näiden lisäksi saattavat vaikeat pohjaolosuhteet tai maastossa olevat esteet (lähinnä vesistöt) poikkeustapauksissa lisätä merkittävästi rakennuskustannuksia. Em. kustannusten pienentämiseen toimikunta esittää kiinnitettäväksi suurimman huomion.

Vähäliikenteisten teiden suhteellisen alhaisesta laatuluokasta johtuen toimikunta ei pidä välttämättömänä, että ko. teistä laadittaisiin täysin yksityiskohtaisia suunnitelmia, varsinkin, jos tiet rakennetaan tvl:n omana työnä.

Mikäli rakennustyö tehdään urakalla, tulisi suunnitelmien tällöin olla riittävän yksityiskohtaiset.

Rakennuskustannuksiin vaikuttavina tekijöinä on suunnitelmassa kiinnitettävä huomiota pohjatutkimuksien suorittamiseen ja rakennusaineiden saantiin sekä niiden kelvollisuuden toteamiseen.

Tien geometrisessa suunnittelussa tulisi käyttää lähtökohtana suhteellisen pieniä ajonopeuksia. Vto:ssa on pienimpänä yleisillä teillä käytettävänä nopeutena mainittu 40 km/h. Tätä ohjenopeutta vastaava tielinjan vähimmäiskaarresäde ja pituusleikkauksen taitekohtien vähimmäispyöristyssäteet ovat niin pieniä, että maanpinnan korkeusvaihtelujen seuraaminen tien tasauksen suunnittelussa massatalouden kannalta edullisella tavalla on varsin hyvin mahdollista erittäin mäkisessäkin maastossa. Vto:ssa on mainittu, että yleensä on käytettävä annettuja ohjenopeuksia. Tämä sanonta antanee mahdollisuuden vähäliikenteisten teiden ollessa kysymyksessä käyttää myös ohjenopeutta 30 km/h. Näin pienellä ohjenopeudella suunniteltaessa ei synny vaikeuksia maastoesteitä väistettäessä.

Tien rakenteellista suunnittelua tutkittaessa toimikunta totesi, että vähäliikenteisillä teillä ei ole aina tarkoituksenmukaista käyttää tvl:n normaalimääräyksissä ja ohjeissa annettuja päällysrakenteen vähimmäisvaatimuksia. Toimikunta esittääkin tässä mielessä normaalimääräyksiä ja ohjeita täydennettäväksi siten, että vähäliikenteisille teille laadittaisiin omat mitoitustaulukkonsa.

Vähäliikenteisten teiden rakenteellisessa suunnittelussa ei ole yleensä taloudellisesti tarkoituksenmukaista pyrkiä täysin roudankestävään päällysrakenteeseen. Tien pitämiseksi tyydyttävässä kunnossa tulisi näin ollen rakenteellisista syistä ehdottomasti asettaa liikennerajoitus määrättyinä vuodenaikoina sellaisilla teillä, joilla routavauriot ovat mahdollisia.



Siltojen rakennuskustannusten pienentämiseksi toimikunta suosittelee tielinjan ja tasauksen suunnittelemista vähäliikenteisillä teillä siten, että normaalityyppisiä puusiltoja voitaisiin mahdollisimman paljon käyttää.

Vähäliikenteisten teiden rakennustyö tulisi ajoittaa sulan maan aikana tapahtuvaksi, koska matalan pengerrys- ja leikkaustyön suorittaminen talvella on vaikeata. Toisaalta on näitä rakennustöitä pidettävä niin vähäisinä, ettei niillä ole sanottavaa merkitystä työllisyyskohteina.

Toimikunnan käsityksen mukaan edellä esitettyjä yleisiä periaatteita noudattamalla voidaan vähäliikenteisten teiden tiekustannuksia huomattavasti alentaa. Rakennuskustannusten rajoittaminen 30 000...60 000 mk:aan voitaneen yleensä pitää mahdollisena.

Toimikunta on edellä esitettyjen ajatusten pohjalta laatinut liitteenä olevan ehdotuksensa vähäliikenteisten teiden suunnittelua ja rakentamista koskevista ohjeista.

EHDOTUS VÄHÄLIIKENTEISTEN YLEISTEN TEIDEN SUUNNITTELUA  
JA RAKENTAMISTA KOSKEVIKSI OHJEIKSI

Liite vähäliikenteisiä yleisiä  
teitä koskevaan muistioon TVH/  
16.4.1968

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Yleistä
2. Maastotutkimukset
3. Tiesuunnitelman laatiminen
  - 3.1 Yleistä
  - 3.2 Ohjeliikenne
  - 3.3 Ohjenopeus
  - 3.4 Kallioleikkauksen suunnittelu
  - 3.5 Tien suuntauksen suunnittelu
  - 3.6 Rakenteellinen suunnittelu
  - 3.7 Suunnitelman esitystapa
4. Rakentaminen



## 1. Yleistä

Vähäliikenteisellä tiellä tarkoitetaan näissä ohjeissa yleistä tietä, jonka liikenne on <100 moottoriajoneuvoa vuorokaudessa.

Vähäliikenteisen tien ajokustannukset ovat yleensä tiekustannuksia huomattavasti pienemmät. Tästä syystä vähäliikenteiset tiet kannattaa suunnitella ja rakentaa laatuluokaltaan vaatimattomiksi, säästäten rakennuskustannuksia niin paljon kuin tien liikennöitävyyttä ja liikenneturvallisuutta liiaksi pienentämättä on mahdollista.

Jäljempänä annetuissa vähäliikenteisten teiden suunnittelua ja rakentamista koskevissa ohjeissa pyritään kiinnittämään huomiota erityisesti taloudellisten näkökohtien oikeaan arviointiin.

Ohjeet perustuvat valtioneuvoston päätökseen 7.6.1962<sup>1)</sup> sekä osaksi myös tvl:n normaalimääräyksiin ja ohjeisiin<sup>2)</sup>.

## 2. Maastotutkimukset

Vähäliikenteisten teiden suunnitteluun liittyvät maastotyöt suoritetaan pääpiirteissään samoja menetelmiä käyttäen kuin muidenkin teiden suunnittelussa. Tien erikoisluonteesta johtuen on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomiota jäljempänä mainittuihin näkökohtiin.

---

1) Valtioneuvoston päätös N:o 356/7.6.1962 joka sisältää ohjeet yleisten teiden tekemisestä ja kunnossapidosta sekä ohjeet näkemäalueen määrittämisestä.

2) Tvl: Normaalimääräykset ja ohjeet, jotka koskevat yleisten teiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa.

Vähäliikenteisen tien suunnan määräämiseen ei välttämättä tarvita yksityiskohtaisen tarkkaa kartta-aineistoa. Varsinkin lyhyen tien ollessa kysymyksessä voidaan edullisin tien suunta yleensä määrätä maastossa tai käyttäen maastotutkimusten apuna esim. peruskarttaa. Tiesuunnitelmakartta voidaan tällöin laatia tielinjan tangenteilta käsin suoritettujen mittausten perusteella.

Tien pituusleikkauksen suunnittelua sekä penger- ja leikkauksmassojen määräämistä varten tarvittavat maan pinnan korkeudet määrätään vaaituksen perusteella joko koneellista tai käsin suoritettavaa massalaskentaa silmälläpitäen. Vähäliikenteisen tien suunnitelmaa laadittaessa on usein kätevämpää laskea massat käsilaskentana, käyttäen massadiagrammeja tai tvl:n laatimia normaalipoikkileikkauksien pinta-alataulukoita.

Käsin suoritettavaa massalaskentaa varten korkeudet vaaitaan tasaisessa maastossa yleensä vain tien keskilinjan kohdalta 20 m:n välein. Mikäli maastossa on lyhyellä matkalla äkillisiä korkeusvaihteluja voidaan korkeudet vaaita tien suunnassa 10 m:n tai jopa 5 m:n välein. Maaston ollessa tielinjaan nähden sivusuunnassa kaltevampi kuin 1:10 vaaitus ulotetaan niin kauaksi keskilinjasta, että maaston ja tien poikkileikkaus voidaan piirtää ja poikkileikkauksen pinta-ala määrätä planimetrillä. Samoin leikkauksien kohdalla, missä pohjamaan laatu vaihtelee joudutaan turvautumaan planimetrin käyttöön poikkileikkauksen pinta-alojen määräämiseksi.

Pohjatutkimukset suoritetaan huolellisesti. Varsinkin kalliion pinnan korkeuden toteaminen leikkauksen kohdalla ja pehmeiköjen tutkimukset ovat tärkeitä, koska näissä tutkimuksissa il-

menevät epätarkkuudet saattavat rakennusvaiheessa johtaa huomattavaan rakennuskustannusten lisäykseen.

Erityisen suurta huomiota tulee kiinnittää rakennusaineen ottopaikkojen tutkimiseen ja käytettävissä olevien masojen laadun ja määrän mahdollisimman tarkkaan arviointiin.

Silta- ja rumpurakenteet ovat tien kalleimpia yksityiskoh-  
tia ja vaikuttavat usein huomattavasti rakennuskustannuksiin. Yksinomaan silta- ja rumpupaikkojen tarkoituksenmukaisella valinnalla voidaan saavuttaa kustannusten säästöä. Tässä mielessä on välttämätöntä, että etenkin vesistöjen ylityspaikoilla tutkitaan korkeus- ja pohjaolosuhteet hyvin huolellisesti.

### 3. Tiesuunnitelman laatiminen

#### 3.1 Yleistä

Vähäliikenteisen tien rakentamisesta ei yleensä laadita erillistä yleissuunnitelmaa.

Vähäliikenteisen tien tiesuunnitelmaa laadittaessa noudatetaan jäljempänä annettuja ohjeita.

#### 3.2 Ohjeliikenne

Liikenteen kasvu tapahtuu vähäliikenteisillä teillä yleensä huomattavasti hitaammin kuin muilla yleisillä teillä.

Ohjeliikenteen tarkastelussa on vähäliikenteisillä teillä yleensä vain moottoriajoneuvojen lukumäärällä ratkaiseva merkitys. Ohjeliikenteen katsotaan muodostuvan kahdesta ajoneuvoryhmästä:



- kevyistä ajoneuvoista ja
- raskaista ajoneuvoista

Edelliseen ryhmään luetaan kuuluviksi henkilö- ja pakettiautot. Jälkimmäiseen ryhmään kuuluvat kuorma-autot, linja-autot ja traktorit.

Ohjevuodeksi valitaan yleensä vuosi tien valmistumisajankohdasta 20 vuotta eteenpäin. Taloudellisten laskelmien perusteella voidaan myös jokin muu kuin edellä mainittu ajankohta määrätä ohjevuodeksi.

### 3.3 Ohjenopeus

Vähäliikenteisen tien ohjenopeus määrätään yleensä liikenteellisen merkityksen, ohjeliikenteen ja maasto-olosuhteiden perusteella taulukosta 1.

Taulukko 1.

	Vähäliikenteisen tien ohjenopeus km/h			
	Raskaita ajoneuvoja yli 40 kpl/vrk		Raskaita ajoneuvoja < 40 kpl/vrk	
	Tas.maasto	Mäk.maasto	Tas.maasto	Mäk.maasto
Maantie	60	40 tai 50	50 tai 60	40
Paikallistie	50	40	40	30

Tien geometrisessa suunnittelussa voidaan maastollisesti erittäin vaikeissa tien kohdissa rakennuskustannusten säästä-

miseksi poiketa ohjenopeuden edellyttämästä kaarresäteen tai näkemän pituuden vähimmäisarvosta, mikäli ko. tien kohta osoitetaan varoitusmerkillä.

### 3.4 Poikkileikkauksen suunnittelu

Vähäliikenteisen tien poikkileikkauksena käytetään yleensä tvl:n normaalimääräyksissä ja ohjeissa annettua normaali-poikkileikkausta IV N-4. Tiellä, jonka liikenteestä on suurin osa raskaita ajoneuvoja, voidaan käyttää normaalipoikkileikkausta III N-5.5.

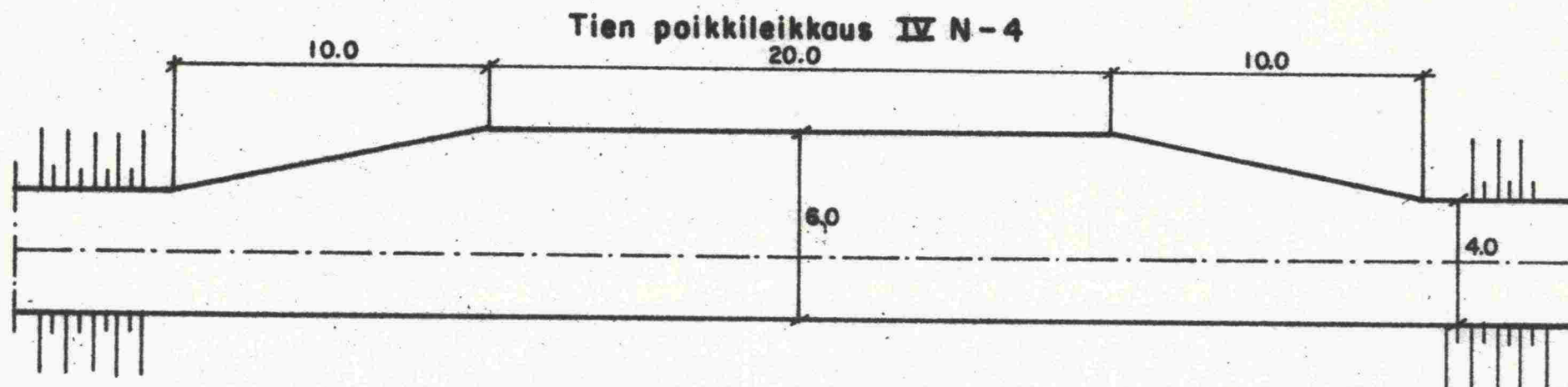
Yksiajokaistaiset vähäliikenteiset tiet varustetaan enintään 300 m:n etäisyydellä toisistaan sijaitsevilla kohtaamispaikoilla, josta on vapaa näkemä seuraavaan kohtaamispaikkaan.

Kuvassa 1 on esitetty kohtaamispaikkojen normaalipituudet ja kuvassa 2 tien normaalipoikkileikkaukset kohtaamispaikkojen kohdalla. Mitoitusajoneuvoille A tarkoitettua kohtaamispaikkaa käytetään lähinnä sellaisilla teillä, joilla on pitkällä ajoneuvoyhdistelmillä suoritettavaa puutavarankuljetusta. Muilla teillä käytetään yleensä mitoitusaajoneuvolle B tarkoitettua kohtaamispaikkaa.

Määrätyt tienosat voidaan liikenneturvallisuussyistä rakentaa pitemmällä matkalla samaan leveyteen kuin kohtaamispaikoilla. Tämä tulee kysymykseen vain poikkeustapauksessa esim. jyrkässä tien kaarteessa, jossa näkemä on rajoitettu tai jyrkän nousun jälkeen seuraavan kuperan taitteen kohdalla.

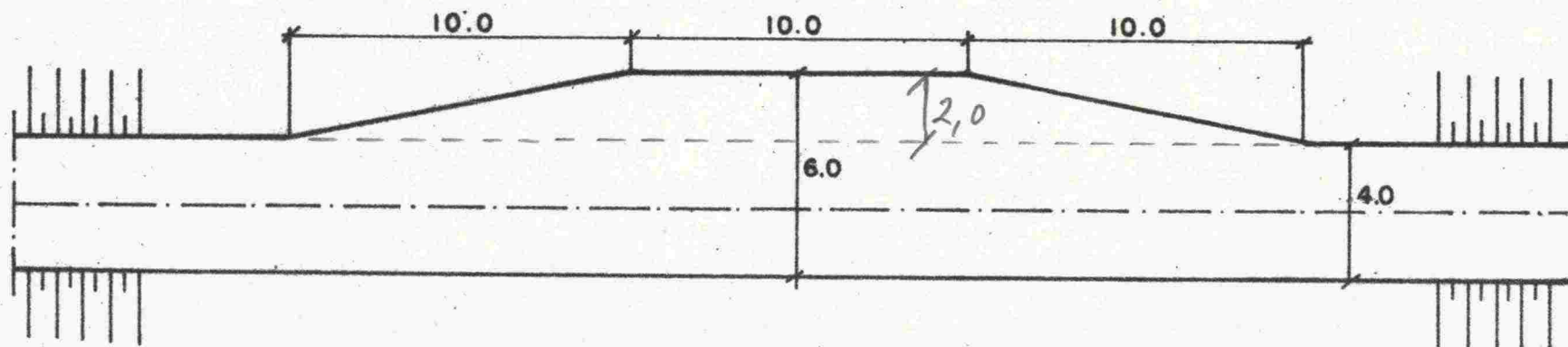
Yksiajokaistaisen, 100...300 m:n välein kohtaamispaikoilla varustetun tien käytännöllinen liikenteenvälityskyky on 30...50 autoa/h. Tämä tuntiliikenne vastaa yleensä 300...500 auton vuo-

Vähäliikenteisen tien kohtaamispaikat  
Mitoitusajoneuvolle A tarkoitettu kohtaamispaikka



Mitoitusajoneuvolle B tarkoitettu kohtaamispaikka

Tien poikkileikkaus IV N - 4

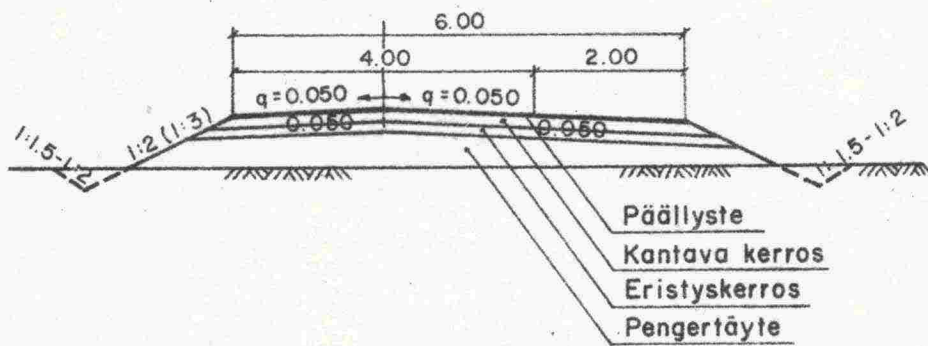




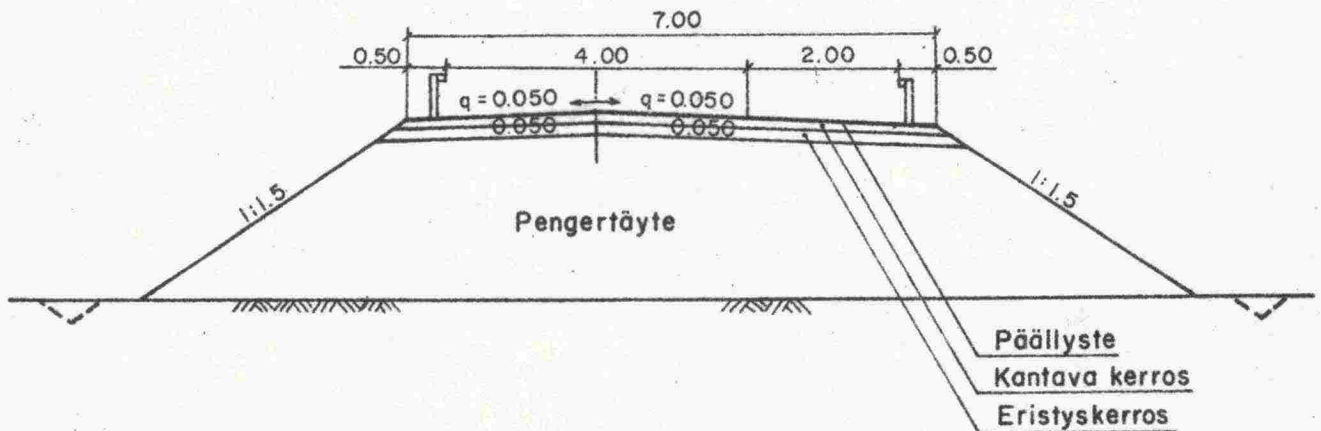
# Poikkileikkauksia kohtaamispaikalta

## Tien poikkileikkaus IV N-4

Matala penger



Korkea penger



rokausiliikennettä. Välituskyyvyn ylärajalla ajokustannukset kuitenkin kasvavat siksi suuriksi, ettei yksiajokaistainen tie ole tällöin enää taloudellisesti tarkoituksenmukainen.

Ajoradan sivukaltevuus on kaksipuolinen suoralla tien osalla sekä tielinjan kaarteeseen kohdalla, mikäli kaaren säde ylittää taulukossa 2 annetut arvot.

Taulukko 2.

Ohjenopeus $V_0$ (km/h)	Suurin kaarresäde, jonka yhteydessä ajorata tehdään yksipuolisesti sivukaltevaksi R (m)
30	150
40	250
50	400
60	600

Taulukossa 2 mainittujen ja niitä pienempien kaarresäteiden yhteydessä tie rakennetaan yleensä yksipuolisesti sivukaltevaksi.

Vähäliikenteisellä tiellä käytetään yleensä sorapäällistettä. Tästä johtuen kaksipuolinen sivukaltevuus on 0.05.

Yksipuolisesti kaltevilla ajoradalla on sivukaltevuuden normaaliarvo niinikään 0.05.

Ajoradan sivukaltevuuden muutos tehdään 20 m:n matkalla, 10 m molemmin puolin kaaren alkupistettä.



### 3.5 Tien suuntauksen suunnittelu

Vähäliikenteisen tien suuntauksen suunnittelu tapahtuu teiden suunnittelussa yleisesti noudatettujen periaatteiden mukaisesti, ottaen huomioon taloudellisuus-, turvallisuus- ja miellyttävyyšnäkökohdat. Tien linja suunnitellaan suoran ja ympyränkaarien yhdistelmänä. Tasausviiva muodostetaan suorista ja paraabelin kaarista.

Tien suuntauksen suunnittelussa seurataan tien rakentamisen ja maan käytön kannalta edullisia maastokohtia siten, että tiekustannukset muodostuisivat mahdollisimman pieniksi. Tien rakentamisen kannalta vaikeita maastokohtia esim. kallioita ja pehmeikköjä kiertämällä voidaan rakennuskustannuksissa usein säästää huomattavaa säästöä, vaikka tie tällöin piteneekin. Tien pitenemisestä johtuvilla ajokustannusten lisäyksillä ei ole merkittävää vaikutusta kokonaiskustannuksiin.

Tien suuntausta suunniteltaessa pyritään välttämään leikkausten muodostumista sellaisissa maastokohdissa, missä leikkausmassat esim. lohkaraisuuden ja savisuuden takia eivät ole sellaisenaan kelvollisia tien rakennusaineeksi.

Vesistöjen ylityskohdissa tien suuntaus suunnitellaan siten, että silta voitaisiin rakentaa mahdollisimman pienillä kustannuksilla. Tämä edellyttää yleensä vaihtoehtoisten suuntausten taloudellista vertailua sekä tielinjan ja tasauksen suunnitteleminen siten, että silta voitaisiin rakentaa valmiita tvh:n siltaosaston laatimia puusiltojen normaalipiirustuksia käyttäen. Tien linjan ja tasauksen tulee tässä mielessä olla sillan kohdalla mieluummin suorat. Erityisesti tulee välttää kaaren alkupisteen sijoittamista sillan kohdalle. Tasauksen tulee olla maanpintaan nähden riittävän matalalla ja tien pituuskaltevuuden mahdollisimman loiva.

Liikenneturvallisuussyistä tulee tien jokaisessa kohdassa sen yksiajokaistaisella osalla olla vähintään kohtaamisnäkemä ja kaksiajokaistaisella osalla vähintään pysähtymisnäkemä.

Eri ohjenopeuksia vastaavat näkemien pituudet saadaan taulukosta 3.

Taulukko 3.

Ohjenopeus (km/h)	Pysähtymisnäkemä (m)	Kohtaamisnäkemä (m)
30	35	70
40	45	90
50	60	120
60	75	150

Kaarresäteet määrätään yleensä taulukossa 4 annettujen ohjearvojen väliltä, alittamatta ajodynamiikan perusteella eri ohjenopeuksille määrättyjä vähimmäisarvoja.

Taulukko 4.

Ohjenopeus $V_0$ (km/h)	Suosittelvat tielinjan kaarresäteiden ohjearvot R (m)	Tielinjan kaarresä- teiden vähimmäisarvot R (m)
30	70...150	50
40	130...250	100
50	200...400	150
60	300...600	200

Tien pituuskaltevuus saa yleensä olla korkeintaan 0.10. Poikkeustapauksessa voidaan tie rakentaa kustannusten säästämiseksi kaltevuuteen 0.12. Viimeksimainittu kaltevuus saa kuitenkin esiintyä yhtäjaksoisesti korkeintaan 60 m:n matkalla.

Pituuskaltevuuksia määrättäessä tulee ottaa huomioon liikenteen koostumus ja ko. tien liikenteellinen merkitys talviolosuhteissa. Sellaisilla teillä, joilla on esim. raskasta puutavaraliikennettä pyritään välttämään jyrkkiä nousuja siinä suunnassa, johon autot ajavat täysillä kuormilla.

Tasausviivan taitekohtien pyöristyksissä käytetään yleensä sellaisia säteitä, joilla tasauksen muoto saadaan maaston korkeuksiin ja maaperän laatuun parhaiten sopivaksi. Tällöin kiinnitetään luonnollisestikin huomiota myös massatalouteen.

Näkyvyyttä tien suunnassa rajoittavan kuperan taitteen pyöristyssäteen vähimmäisarvo saadaan taulukosta 5.

Taulukko 5.

Ohjenopeus $V_0$ (km/h)	Kuperan taitteen pyör.säteen vähim.arvo	
	Kohtaamisnäkemään perustuva väh.arvo S (m)	Pysähtymisnäkemään perustuva väh.arvo S (m)
30	500	200
40	850	300
50	1 400	900
60	2 300	1 400



Koveran taitteen pyöristyssäteiden vähimmäisarvot saadaan taulukosta 6.

Taulukko 6.

Ohjenopeus $V_0$ (km/h)	Koveran taitteen pyöristyssäteen vähimmäisarvo S (m)
30	500
40	800
50	1 100
60	1 500

### 3.6 Rakenteellinen suunnittelu

#### 3.61 Yleistä

Vähäliikenteisen tien rakennetta suunniteltaessa on otettava huomioon, että ajoneuvojen ajonopeus on alempi sekä ajo- ja kulkumukavuutta koskevat vaatimukset ovat pienemmät kuin vilkasliikenteisillä teillä. Vähäliikenteisen tien liikennettä voidaan kelirikkoaikana myös rajoittaa siten, ettei liikennekuormitus aiheuta liiaksi tien korjaustoimenpiteitä. Vähäliikenteiset tiet rakennetaan aina sorapintaisiksi. Tästä syystä tietä ei ole tarpeen suunnitella paksuusmittojensa ja materiaalin laadun suhteen sellaiseksi, että se on roudan vaikutuksia kestävä tai ettei siinä ilmene painumia ja kuoppia. Nämä vauriot voidaan aikaan varsin vähin kustannuksin poistaa kunnossapitotyönä.

Päällysrakenteen paksuusmitoituksen tulee yleensä perustua ns. raskaan liikenteen määrää koskeviin arvioihin. Mitoituksessa

on myös otettava huomioon, että soratien kantavuutta voidaan tarvittaessa myöhemmin lisätä paksuntamalla sen päällysrakennetta.

### 3.62 Tien pohja, alusrakenne ja kuivatus

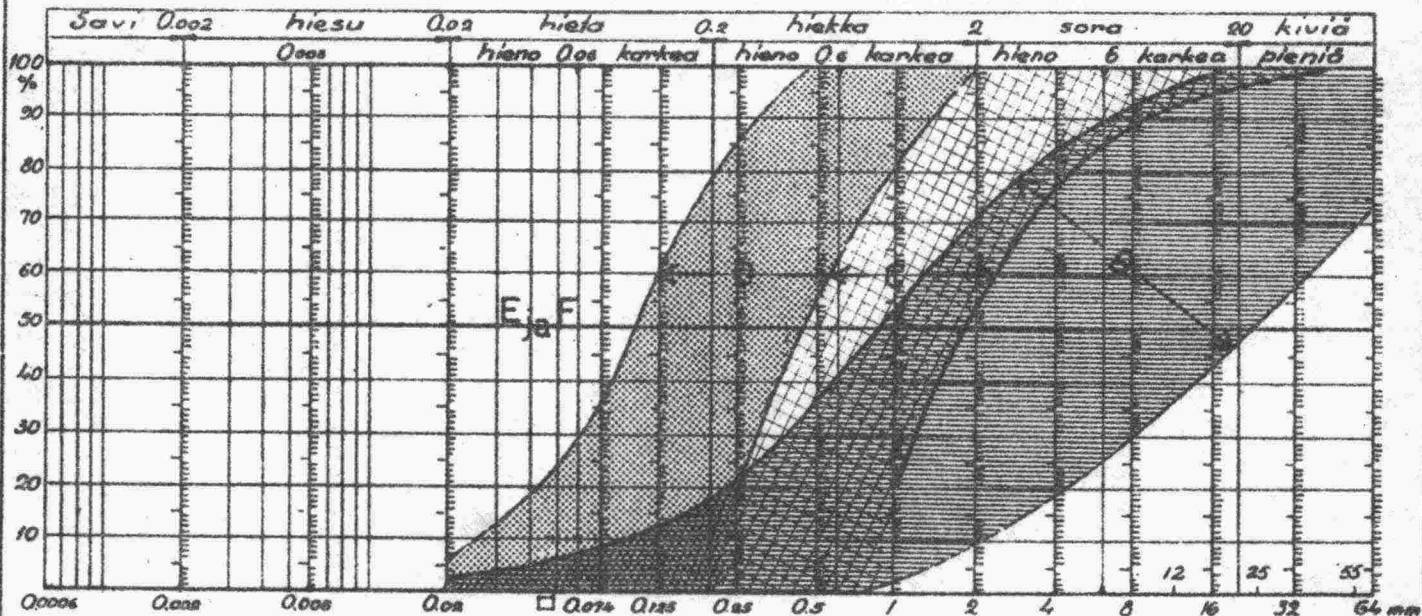
Vähäliikenteisten teiden rakenteellisessa suunnittelussa käytetään tvh:n tienormeissa esitettyä kantavuusluokitusta. Kantavuusluokkia on seitsemän A...F (kuva 3). Luokituksessa alusrakenteet on ryhmitelty kantavuuden mukaan; A-luokkaan kuuluu kallio ja F-luokkaan pehmeikkö. Suunnitelmassa on aina tarkoin selvitettävä, mihin luokkaan kyseinen tiekohdan alusrakenne tulee kuulumaan. Virheellisestä kantavuusluokan määrittämisestä voi olla seurauksena tarpeeton rakennuskustannuksia lisäävä ylirajoitus tai myöhemmin korjauksia aiheuttava alirajoitus.

Vähäliikenteisten teiden alusrakenteen pinta tasataan aina samaan muotoon kuin ajoradan pinta. Ns. /-tasauksessa tienpohjalta raivataan puut, pensaat, kasvillisuus, suuret pintakivet sekä kannot ja turpeet pois. Milloin kuitenkin on kysymyksessä esim. kuivakuorisavi tai pehmeikkö, niiden kantavaa pintaosaa ei yleensä saa rikkoa paitsi poistamalla ylisuuret epätasaisuudet. Mikäli pehmeikköjä ei voida kiertää, on aina huolella harkittava, onko niissä ryhdyttävä erityisiin pohjanvahvistuksiin.

Penkereen alustasta on poistettava pintakivet, kasvillisuus, kannot, mättäät ja turve, kun penkereen korkeus on alle 0.50 metriä. Jos pengerkorkeus ylittää tämän mitan, poistetaan vain liian korkealle nousevat epätasaisuudet.



- A. Kallio.
- B. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella B tai ovat sitä karkeampia.
- C. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella C.
- D. Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on ohjealueella D.
- E. Routivat maalajit, paitsi F- luokassa mainitut kuten: kuivakuori-savi, routiva hietä ja **routivat moreenit**.
- F. Ns. pehmeikkömaalajit kuten: suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E- luokan maalajit, jos kuivatusolosuhteet tms. ovat huonot.



Kuva 3.

Maaleikkausten luiskakaltevuus on valittava leikkausmassojen vähentämiseksi niin jyrkäksi kuin mahdollista, ellei erityiset syyt edellytä muuta. Yleensä on pyrittävä luiskassa ns. luonnolliseen luiskakaltevuuteen. Poikkileikkaus ja itse leikkaustyö samoin kuin edellä mainitut tasaustyötkin on yleensä suunniteltava siten, että tarvittavat sivuojat muodostetaan suoraan leikkaus- ja tasaustyössä.

Jotta päällysrakenteeseen tarvittavan materiaalin määrä voitaisiin saada mahdollisimman pieneksi ja jotta voitaisiin vähentää myöhemmin muodostuvia epätasaisuuksia, on alusrakenteen pinnan (0-tasauksen, penkereen ja leikkauspohjan pinta) oltava mahdollisimman tasainen. Tasaustyöhön on pyrittävä käyttämään samaa kuin alusrakenteessa olevaa tai sitä vastaavaa materiaalia.

Kuivatuksella on huomattavaa merkitystä tierakenteiden kantavuuteen. Maa-aineksen kantavuus on märkänä yleensä huomattavasti alempi kuin kuivana tai kosteana. Kun vähäliikenteisillä teillä pyritään päällysrakenteeseen käytettävien massojen määrää alentamalla vähentämään rakennuskustannuksia, on kuivatusjärjestelyillä huolehdittava, että tien päällysrakenne ja osa alusrakennetta (  $\geq 10$  <sup>on /</sup> cm) sivuojen vesipinnan yläpuolella. Erityisesti tästä on huolehdittava silloin, kun on kyseessä routiva alusrakenne. Kuivatusjärjestelyjä suunniteltaessa on myös otettava huomioon kustannuskysymykset. Tien linjausta ja tasausta suunniteltaessa on samalla selvitettävä tien kunnossapito. Sivukaltevassa maastossa alemman puolen sivuoja on yleensä aina tarpeeton. Kantavuusluokkiin B ja C kuuluvilla pohjamailla ei sivuoitus monestikaan ole välttämätön.



### 3.63 Päällysrakenne

Päällysrakenteen mitoitukseen vaikuttaa tietä kuormittamaan tulevan liikenteen määrä ja paino, alusrakenteen kantavuus sekä saatavana olevien päällysrakennemateriaalien laatu. Vähäliikenteisten teiden rakenteellisessa suunnittelussa liikennekuormitus otetaan huomioon jakamalla liikenne kahteen ryhmään siten kuin ohjeiden kohdassa 3.2 on mainittu. Alusrakenteen laadun vaikutus määräytyy kantavuusluokituksen perusteella. Taulukoissa 7 ja 8 esitetään päällysrakennepaksuuksia koskevat ohjeet.

Päällysrakennekerrokseen käytettävien kiviainesten on oltava routimatonta ainesta, hiekkaa, luonnonsoraa tai seulottua soraa. Niiden on täytettävä kuvassa 4 esitetyt rakeisuutta koskevat vaatimukset. Kantavaan kerrokseen ja päällysteeseen käytettävää kiviainesta ei tarvitse valmistaa murskaamalla, ellei siten saada kustannussäästöjä. Päällysrakennekerroksen sitomiseen ei yleensä käytetä savea tai muita routivia materiaaleja, sillä niistä voi olla seurauksena päällysrakenteen muuttuminen routivaksi.

Routivaa pengermateriaalia ei yleensä saa käyttää routimattomalla pohjamaalla. Jos pakottavista syistä on niin meneteltävä, päällysrakenne on valittava pengermateriaalin mukaan. Jos routivalle maapohjalle rakennetaan pengerroutimattomasta materiaalista, päällysrakenne määrätään pengertäytteen mukaan vain, jos pengerpaksuus ylittää pohjamaan mukaan määräytyvän päällysrakennepaksuuden. Vähäliikenteisille teille ei yleensä rakenneta siirtymäkiiloja.

Kun pengerkorkeudet ja päällysrakennepaksuudet ovat vähäliikenteisillä teillä yleensä melko pienet ei penkereelle eikä kerroksille aseteta tiiveysvaatimuksia eikä rakennus-



Taulukko 7: Raskaita ajoneuvoja 15 - 40 kpl/vrk

Kantavuusluokka	Alusrakenteen laatu	Eristyskerros cm	Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakennepaksuus vähintään cm
A	Kallio	-	10 <sup>1)</sup>	5	15
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella B tai jotka ovat sitä karkeampia	-	-	5	5 <sup>2)</sup>
C	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella C	-	10 <sup>3)</sup>	5	15
D	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuuskäyrä on alueella D	-	15	5	20
E	Routivat maalajit, kuten kuiva-kuorisavi, routiva hieta ja routivat moreenit	10	15	5	30
F	Ns. pehmeikkömaalajit, kuten suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E-luokan maalajit, jos kuivatusolot tms. ovat huonot 4)	15	25	5	45

- 1) Louhinta ulotetaan niin syväälle, että leikkauspohja voidaan tasata louhoskivillä ja keskimäärin 10 cm:n kantavalla kerroksella haluttuun tasoon.
- 2) Jos alusrakenteen pinnassa on niin runsaasti kiviä, ettei päällystekerros tartu siihen riittävästi, alustaan on levitettävä 5...10 cm paksu kerros kantavan kerroksen materiaalia.
- 3) Kerroksen tekemisestä voidaan luopua, jos alusrakenne on hyvin tiivistyvää soraista hiekkaa.
- 4) Suunnitelmaa laadittaessa on selvitettävä ovatko erityiset pohjavahvistustyöt (esim. telat tai lavat) tarpeen.

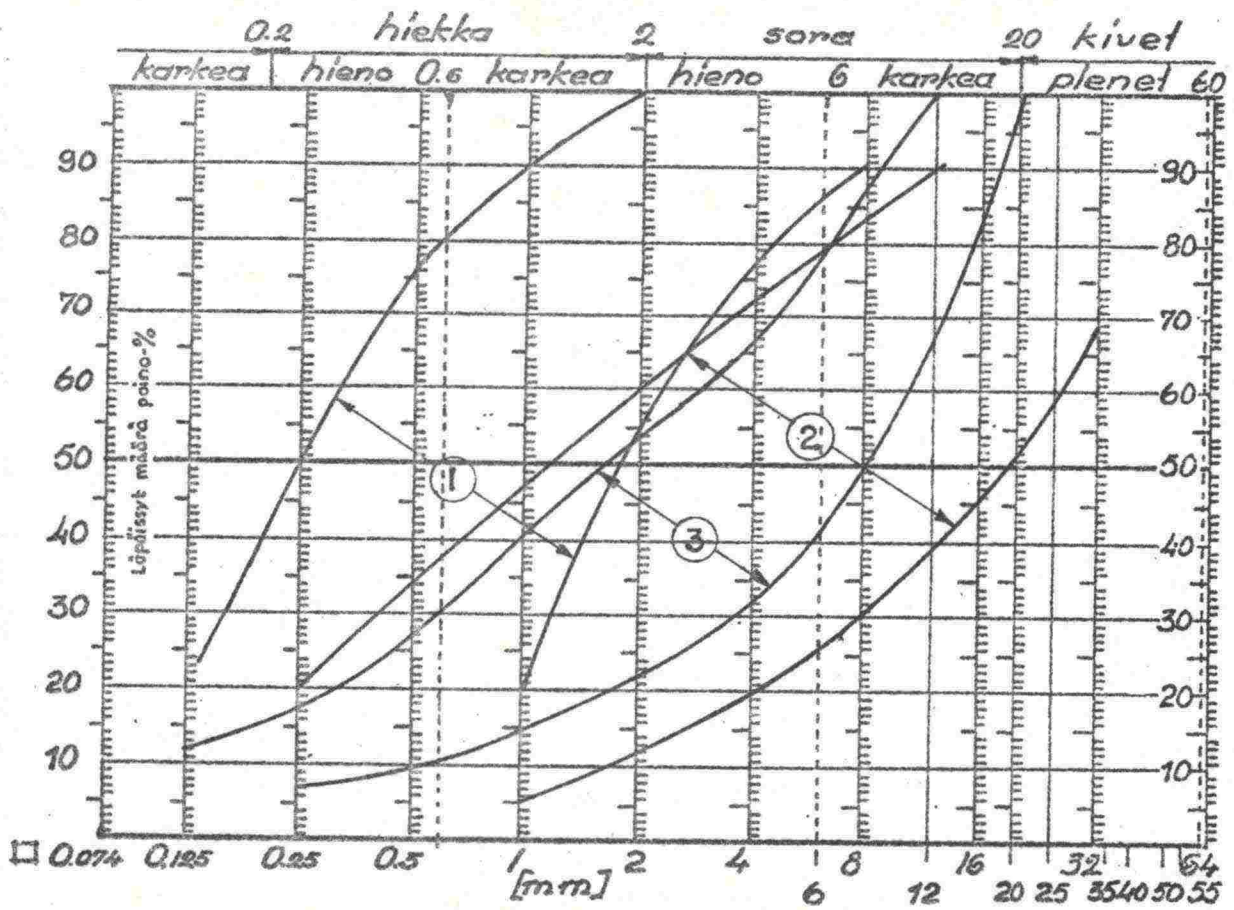
Taulukko 8: Raskaita ajoneuvoja.  $\leq 15$  kpl/vrk

Kantavuusluokka	Alusrakenteen laatu	Eristyskerros cm	Kantava kerros cm	Päällyste cm	Päällysrakennepaksuus vähintään cm
A	Kallio	-	- <sup>1)</sup>	5	5
B	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuus- käyrä on alueella B tai jotka ovat sitä karkeampia	-	-	5	5
C	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuus- käyrä on alueella C	-	10	(5) <sup>2)</sup>	10
D	Routimattomat maalajit, joiden rakeisuus- käyrä on alueella D	-	15	(5) <sup>2)</sup>	15
E	Routivat maalajit, kuten kuivakuorisavi, routiva hieta ja routivat moreenit	10	15	(5) <sup>2)</sup>	25
F	Ns. pehmeikkömaalajit, kuten suopasavi, turve, lieju ja hiesu sekä E-luokan maa- lajit, jos kuivatusolot tms. ovat huonot. 3)	15	25	(5) <sup>2)</sup>	35 40 50

- 1) Leikkauspohja tasataan louhoskivillä ja B-luokan materiaalilla haluttuun tasoon.
- 2) Varsinaista päällystettä ei yleensä tehdä vaan kantavan kerroksen pintaosaa käytetään kulutuskerroksena. Jos kantavan kerroksen materiaali on niin kivistä, että kerroksen pinta muodostuu liikenteen kannalta epämukavaksi, on kulutuskerros kuitenkin tehtävä. Tällöin kantava kerros tehdään vastaavasti ohuemmaksi.
- 3) Suunnitelmaa laadittaessa on selvitettävä, ovatko erityiset pohjavahvistustyöt (esim. telat tai lavat) tarpeen.



Vähäliikenteisten teiden päällysraken-  
nekerrosten rakeisuutta koskevat vaati-  
mukset



- 1 Eristyskerros
- 2 Kantava kerros
- 3 Päällyste



työssä edellytetä käytettäväksi jyriä tms. Pengerrys- ja päällysrakennetyöt on kuitenkin järjestettävä siten, että työkoneet ja työmaaliikenne tiivistävät rakenteita mahdollisimman tehokkaasti.

Vähäliikenteisen yksikaistaisen tien päällysrakennekerrokset tehdään yleensä tasapaksuiksi ja pinnaltaan samaan kaltevuuteen kuin ajorata. Ne on tasattava siten, että erityskerroksen ja kantavan kerroksen epätasaisuus on enintään 4 cm ja kulutuskerroksen epätasaisuus enintään 3 cm viiden metrin matkalla.

Kaksiajokaistaisen tien IIIN-5.5 päällysrakenne tehdään yleensä tvl:n normaalimääräysten ja ohjeiden mukaisesti.

Kuvassa 5 on esitetty yksiajokaistaisen vähäliikenteisen tien normaalipoikkileikkaukset.

### 3.64 Sillat ja rummut

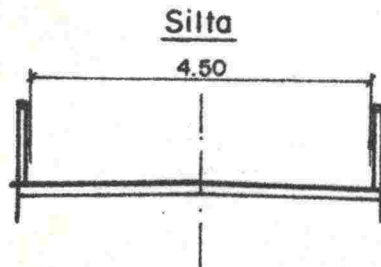
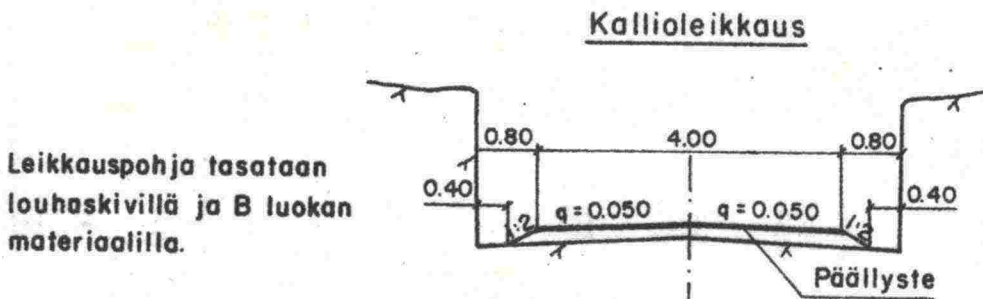
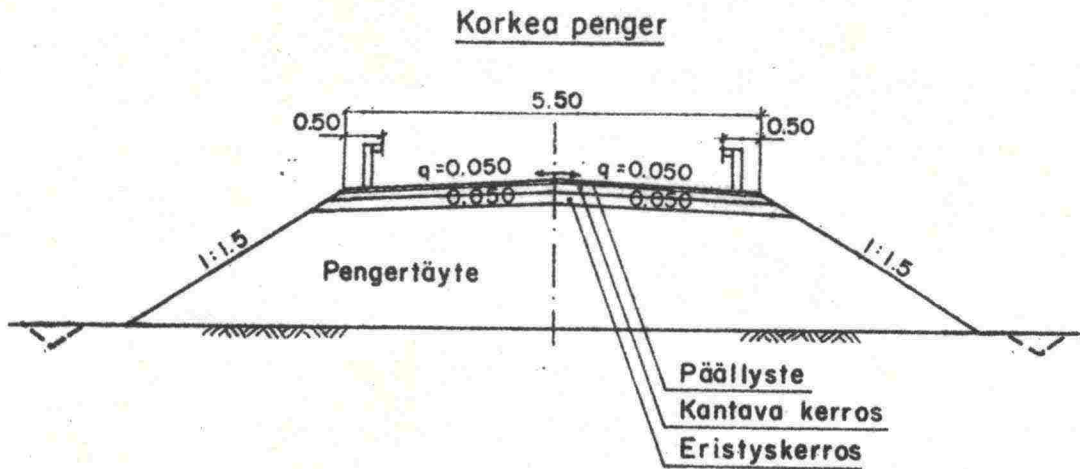
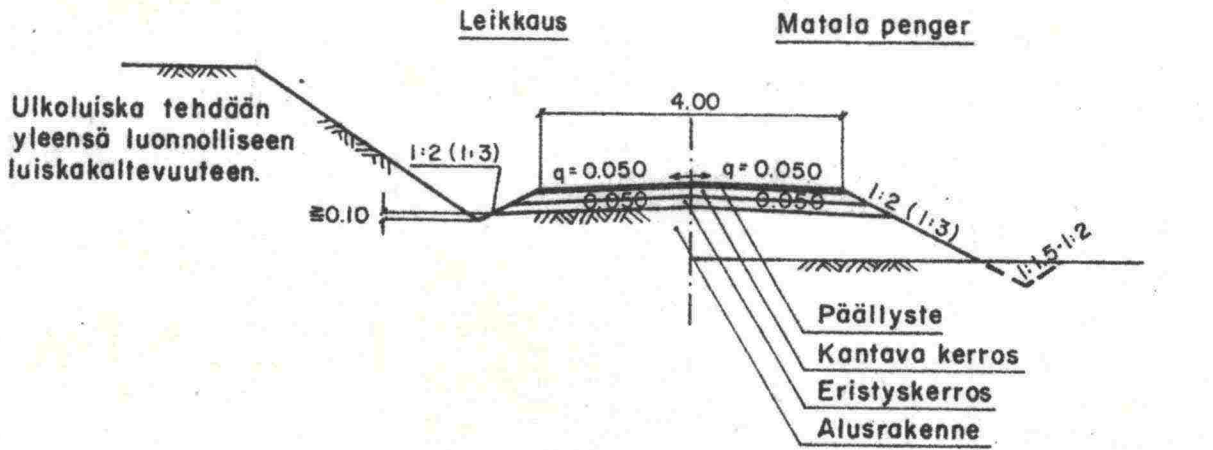
Vähäliikenteisillä teillä sillat on yleensä tarkoituksenmukaista rakentaa puusta. Rakennusaineena käytettävän puun tulee tällöin olla painekyllästetty.

Nykyiset kuormitusmääräykset sekä saatavissa olevan puutaran laatu rajoittavat puusiltojen suurimman sallitun jännevälin 5 m:ksi. Puusilloista on olemassa valmiita normaalipiirustuksia, jotka on esitetty liitteessä 4a ja 4b.

Pienet sillat pyritään korvaamaan rummuilla. Rummut voivat olla yksi- tai kaksiaukkoisia. Ne tehdään yleensä aaltolevy- tai betoniputkesta. Rummun aukon läpimitan tulee olla vähintään 500 mm. Kustannusten säästämiseksi rumpu pyritään rakentamaan kohtisuoraan tien linjaan nähden ja hyvin kantavalle pohjalle.

# Vähäliikenteisen tien normaalipoikkileikkauksia

## IV N-4



### 3.7 Suunnitelman esitystapa

Vähäliikenteisen tien rakentamisesta ei yleensä tehdä erillistä yleissuunnitelmaa.

Tiesuunnitelma on muiden yleisten teiden tiesuunnitelmiin nähden yksinkertainen, sisältäen yleensä seuraavat asiakirjat:

1. Tutkimusselostus
2. Poikkileikkaukset
3. Tiesuunnitelmakartta
4. Pituusleikkaukset
5. Kustannusarvio
6. Liittymäpiirustukset
7. Silta- ja rumpupiirustukset

Tutkimusselostus laaditaan käyttäen vähäliikenteisiä teitä varten soveltuvilta osilta tvh:n tutkimusselostuskaavakkeita.

Poikkileikkauksia piirretään niin monta kuin tien rakenteen selvittämiseksi on tarpeellista. Normaalipoikkileikkauksen lisäksi tarvitaan yleensä poikkileikkauspiirroksia sellaisista tien kohdista, joissa maaston korkeusvaihtelut ovat suuria tien suuntaan nähden sivusuunnassa. Poikkileikkauspiirroksia esitetään mittakaavassa 1:50, 1:100 tai 1:200.

Tiesuunnitelmakartta esitetään mittakaavassa 1:2000 tai 1:4000. Kartassa käytetään tvh:n tiesuunnitelman esitystavasta



antamien ohjeiden mukaisia merkintöjä. Maaston korkeuskäyriä ei yleensä piirretä, mikäli korkeuskäyrillä varustettua pohjakarttaa ei ole suunnitelmaa laadittaessa käytettävissä. Liitteessä 1 on esitetty vähäliikenteisen tien tiesuunnitelmakartan mallipiirustus, jossa on myös pyritty osoittamaan tielinjan sovittamisessa maastoon noudatettavia yleisiä periaatteita.

Pituusleikkaus esitetään yksinkertaisemmassa muodossa kuin muiden yleisten teiden pituusleikkaukset. Pituusleikkauksen mittakaavat ovat 1:2000/1:200 tai 1:4000/1:400. Mallipiirustus vähäliikenteisen tien tiesuunnitelman pituusleikkauksesta on esitetty liitteessä 2.

Kustannusarvion malli on esitetty liitteessä 3. Tien mäkiyyden ollessa 21.3 m/km ja kaarteisuuden ollessa 146 graadia/km on mallissa olevassa suunnitelmassa päädytty 37 000 mk:n kilometrikustannuksiin.

Liittymäpiirustus esitetään mittakaavassa 1:500, 1:200 tai 1:100 yleensä vain siinä tapauksessa, mikäli liittymä poikkeaa tvl:n normaalimääräyksissä ja ohjeissa annetuista normaaliliittymistä. Normaalityyppiset liittymät osoitetaan tunnuksilla.

Silta- ja rumpusuunnitelmien laadintaa varten on hankittava vesilain edellyttämät selvitykset.

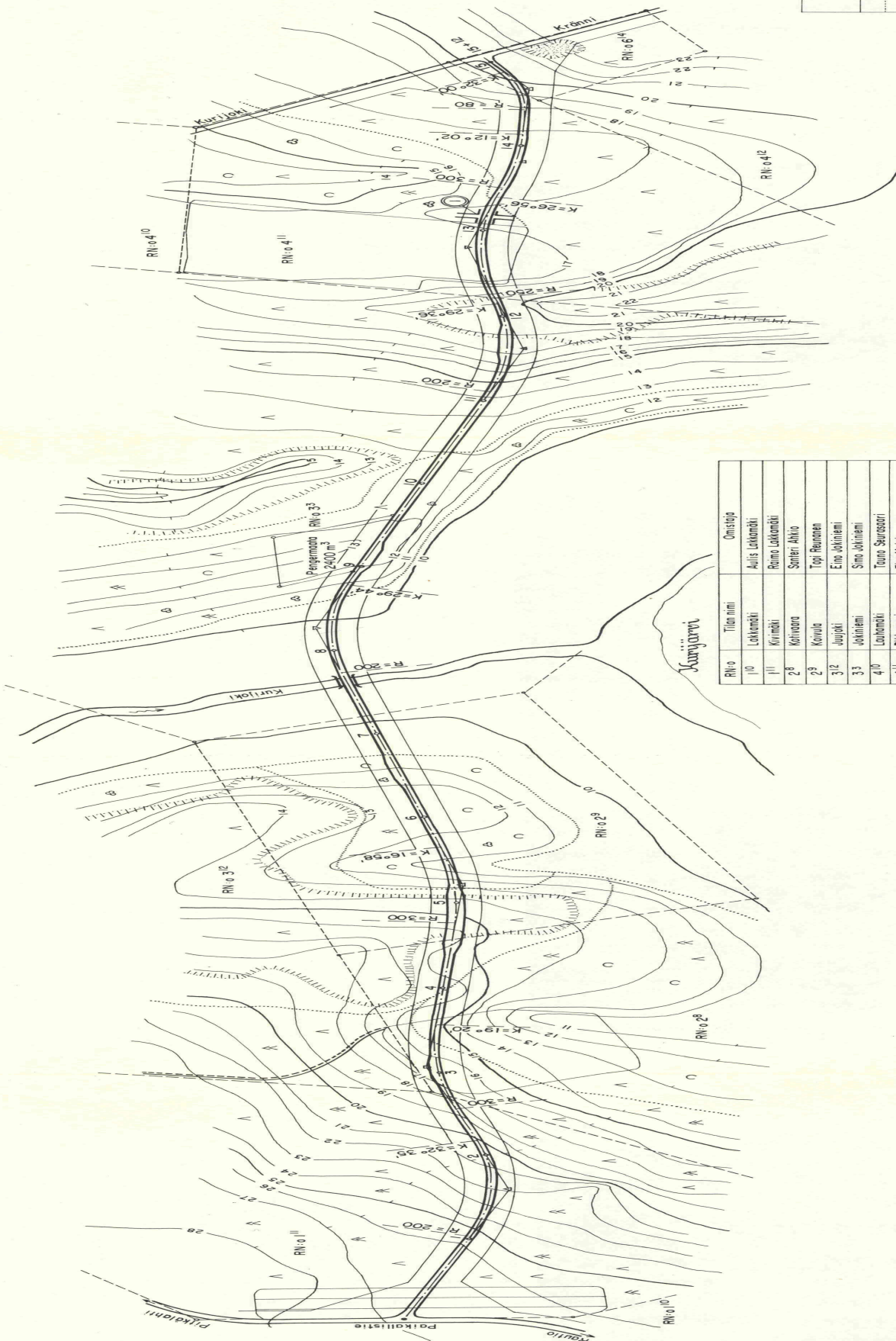
#### 4. Rakentaminen

Vähäliikenteisten teiden alusrakennetöistä valtaosa muodostuu maapohjan muotoilusta ja matalista leikkaus- ja pengerrystöistä. Näiden töiden suoritus talviaikana on varsin hanka-

laa ja kallista. Tämän takia vähäliikenteiset tiet tulisi pyrkiä rakentamaan niin suuressa määrässä kuin mahdollista sulan maan aikana.

Maa- ja kalliroleikkaukset tulee vähäliikenteisillä teillä tehdä riittävän leveiksi, etteivät ne aiheuttaisi hankaluutta koneiden työskentelylle. Ahtaat työskentelytilat saattavat lisätä huomattavastikin kustannuksia. Maaleikkaukset pyritään yleensä tekemään puskutraktorilla tai pyöräkuormaajalla. Kalliroleikkauksissa ei ole yleensä syytä tehdä tarkkalouhintaa, vaan kallioluiskissa voidaan sallia suuriakin poikkeamia teoreettisesta poikkileikkauksesta. Leikkauspohjat on tasoitettava niin, ettei haitallisia vesipesäkkeitä pääse syntymään.

Pengerrystyö tehdään yleensä päätepengerryksenä, ajamalla tai puskemalla pengertäyte paikalleen. Tätä työtapaa suositellaan käytettäväksi vähäliikenteisillä teillä rakennuskustannusten säästämiseksi.



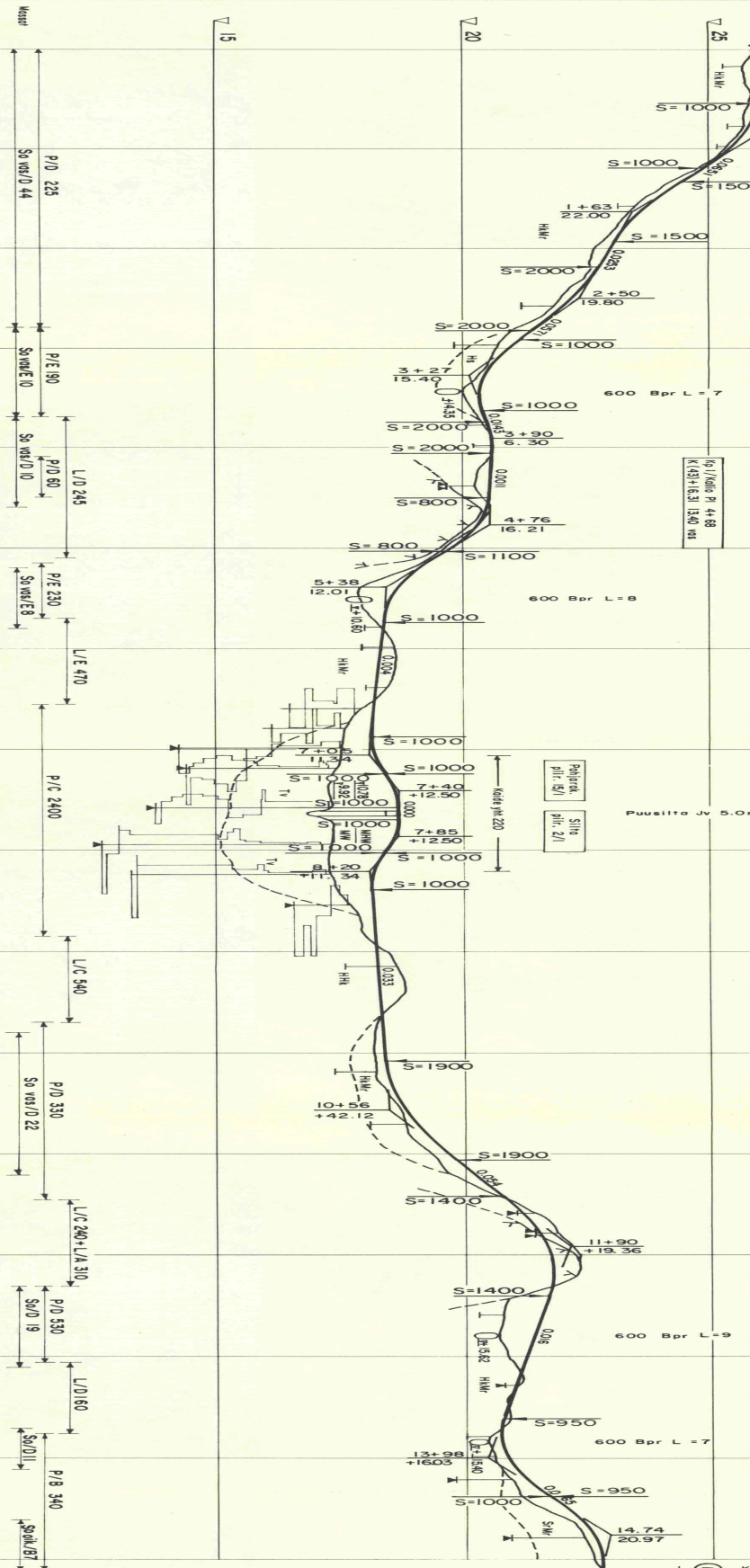
RN:o	Tilan nimi	Omistaja
10	Lakkimäki	Aulis Lakkimäki
11	Kivimäki	Pentti Lakkimäki
28	Kelvaraa	Santari Ahtio
29	Kouva	Toiv. Reunanen
32	Juvoki	Eino Jokinieniemi
33	Jokinieniemi	Simo Jokinieniemi
40	Lahomäki	Toivo Saarenselä
41	Pikkusaari	Eino Mäkelä
42	Ronkko	Estko ja Lili Mäkelä
64	Saarejärvi	Saarenselän perhe

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS  
.....piiri

Suunnittaja	.....
Tarkastaja	.....
Hyväksyjä	.....
Keräily	.....
Kartta	.....
Mittava	.....
Piirustuksen n:o	.....



Routio, Pitkäntti



Station	Height	Grade	Curve Data
0	26.95	S=1000	
1	26.95	S=1000	
2	21.06	S=1500	
3	16.98	S=2000	
4	16.28	S=1000	
5	15.58	S=2000	
6	11.68	S=1000	
7	11.44	S=1000	
8	12.00	S=1000	
9	11.54	S=1000	
10	11.97	S=1900	
11	13.57	S=1400	
12	16.66	S=1400	
13	17.74	S=950	
14	17.74	S=950	
15	20.44	S=1000	

**TI-EJA VESIRAKENNUSLASKOS**

Proj. nro: \_\_\_\_\_

Yhteyshenkilö: \_\_\_\_\_

Kerros: \_\_\_\_\_

Maailmanlaulu: \_\_\_\_\_

Trussuval: \_\_\_\_\_

Hydrologi: \_\_\_\_\_

Kerros: \_\_\_\_\_

Maailmanlaulu: \_\_\_\_\_

Trussuval: \_\_\_\_\_

Hydrologi: \_\_\_\_\_

Kerros: \_\_\_\_\_

Maailmanlaulu: \_\_\_\_\_

Trussuval: \_\_\_\_\_

Hydrologi: \_\_\_\_\_

Kerros: \_\_\_\_\_

# TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS

Kainuun piiri

## KUSTANNUSARVIO

Tien nimi: Kurijoen - Paloselän  
paikallistie

Läänit ja kunnat: Oulun lääni  
Paloselkä

Tien luokka: IVN - 4  
Tien leveys: 4.0 m  
Tien pituus: 1512 m



Litt.	Kustannuksen laatu	Määrä ja yksikkö	Yksikkö hinta		Kustannus		Yhteensä mk
			mk	p	mk	p	
11	<b>ALUSTAVAT TYÖT</b>						
	Hyötypuun hakkuu	400 j <sup>3</sup>		30	120	-	
	Raivaus	10000 m <sup>2</sup>	-	30	3000	-	
							3120
12	<b>VAHVISTUSTYÖT</b>						
	Maapohjan vahvistaminen:						
	- telalavaa	900 m <sup>2</sup>	8	-	7200		7200
13	<b>KUIVATUSTYÖT</b>						
	Laskuojien siirtoa	50 k-m <sup>3</sup>	3	-	150	-	
	Laskuojien perkausta	20 k-m <sup>3</sup>	3	-	60	-	
	Sivuojien kaivua	135 k-m <sup>3</sup>	2	-	270	-	
	<b>RUMMUT</b>						
	Bet.putki rummut						
	<b>Perustamistapa</b>	<b>Halk. cm</b>	<b>kpl</b>				
	1	60	2	17 m'	80	-	1360
	2	60	2	17 m'	100	-	1700
		30	1	5 m'	40	-	200
	Muut rummut						
							3740
14-15	<b>LEIKKAUS JA PENGERRYYS</b>						
	Maanleikkaus:						
	- puskusierro penk.	1660 k-m <sup>3</sup>	3	-	4980	-	
	- kuormaus ja kuljetus penkereeseen						
	- pengertäyte tieinjan ulkopuolelta	2330 k-m <sup>3</sup>	3	-	6990	-	
	Kallionleikkaus						
	- louhinta, kuormaus ja kuljetus penkereeseen	310 k-m <sup>3</sup>	15	-	4650	-	16620
							30680

Siirto

30680



Litt.	Kustannuksen laatu	Määrä ja yksikkö	Yksikkö- hinta		Kustannus		Yhteensä mk
			mk	p	mk	p	
	Siirto						30680
16	<b>PÄÄLLYSRAKENNETYÖT</b>						
	Eristyskerros	110 k-m <sup>3</sup>	6	-	660	-	
	Kantavakerros	850 k-m <sup>3</sup>	6	-	5100	-	
	Päällyste	350 k-m <sup>3</sup>	10	-	3500	-	9260
17	<b>VARUSTEET, LAITTEET JA VIIMEISTELYTYÖT</b>						
	Puukaidetta	220 m'	15	-	3300		
	Liikennemerkkit	9 kpl			1300		
							4600
18	<b>KORVAUKSET</b>						5000
30	<b>SILLAT JA LAUTAT</b>						12000
99	<b>YHTEISET KUSTANNUKSET JA KUSTANNUSARVION TASAUS (n. 19 % rak.kust.)</b>						10460
	<b>TIEN RAKENTAMINEN ILMAN SILTA YMS KUSTANNUKSIA (36700 Mk/km)</b>						55000
	<b>KUSTANNUKSET NORMAALEISSA OLOSUHTEISSA (48000 Mk/km)</b>						72000

## PUUSILTOJEN NORMAALIPIIRUSTUKSET

A Yksinkertaiset palkkisillat

Piir. numero	Tyyppimerkintä
PA/1	PA9/2,0 - 6,0/3,2
PA/2	PA9/6,5/6,0
PA/3	PA9/7,0/5,0
PA/4	PA12/1,5 - 6,0/6,0
PA/5	PA12/2,0 - 6,0/4,0 a
PA/6	PA12/2,0 - 6,0/5,0 a
PA/7	PA12/2,0 - 6,0/6,0 a

Tyyppimerkinnässä PA12/2,0 - 6,0/6,0 a 12 tarkoittaa kuormitusta 12,0 tonnia, 2,0 - 6,0 jännemittaa ja 6,0 hyötyleveyttä.

C Vaarnapalkkisillat ilman poikkikannattajia

PC/1	PC12/7,0/6,0
PC/2	PC12/8,0/6,0

F Vaarnapalkkisillat poikkikannattajilla

PF/1	PF7/6,0/3,2
PF/2	PF7/7,0/5,0

K Naulatut lautapalkkisillat

Näitä normaalipiirustuksia on yhteensä 54 kpl, jännemitoiltaan 8,0 - 24,0 m. Näitä siltoja rakennettiin paljon sodan jälkeen Lappiin tuhottujen siltojen tilalle.

R Riippuansassillat

PR/1	PR6/16,0/3,2
PR/2	PR6/16,0/3,2
PR/3	PR6/16,0/5,0
PR/4	PR7/12,0/3,2
PR/5	PR7/12,0/5,0
PR/6	PR7/13,0/3,0
PR/7	PR7/17,0/4,75
PR/8	PR9/11,0/5,0
PR/9	PR9/13,0/3,2
PR/10	PR9/14,0/5,0
PR/11	PR9/16,0/3,2

U Jatkuvat palkkisillat

PU/1	PU12/3,0 - 6,0/4,0
PU/2	PU12/3,0 - 6,0/5,0
PU/3	PU12/3,0 - 6,0/6,0
PU/4	PU12/3,0 - 7,8/4,0
PU/5	PU12/3,0 - 7,8/5,0

Y Railosillat

PY/1	PY0,8/21,0/2,12
PY/2	PY0,8/23,0/2,12
PY/3	PY0,8/28,0/2,0

Edelläolevat normaalipuusillat on siis mitoitettu korkeintaan 12,0 tonnin kuormalle. Parhailaan on siltaosastolla laadittavana uusi normaalipiirustussarja puusilloille, jotka on mitoitettu kuormakaaviolle  $A_I$ .