LIIKENNETALOUDELLISESTA TUTKIMUSTOIMINNASTA TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUKSESSA

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS TIESUUNNITTELUOSASTO

HELSINKI 9.9. 1969

LIIKENNETALOUDELLISESTA TUTKIMUSTOIMINNASTA

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUKSESSA

Tie- ja vesirakennushallitus,
tiesuunnitteluosasto
Helsinki 9.9.1969

Esipuhe

Tässä selvityksessä esitellään liikennetaloudellista tutkimustoimintaa tie- ja vesirakennushallituksessa (lähinnä sen tiesuunnitteluosastolla). Tie- ja vesirakennushallituksen tiesuunnitteluosasto toivoo selvityksen palvelevan mm. seuraavia tarkoituksia:

- Tieliikennetaloudellisista asioista tietoja haluavat henkilöt näkevät, mitä ongelmia tvh:n tiesuunnitteluosaston taholta selvitetään tai aiotaan lähitulevaisuudessa selvittää. Asiasta kiinnostuneet voivat kääntyä tvh:n tiesuunnitteluosaston puoleen ja saada tutkimustuloksia tai mahdollisesti väliaikatuloksia käynnissä olevista tutkimuksista.
- Selvitys, osoittaessaan tvh:n tiesuunnitteluosastolla käynnissä tai suunnitteilla olevat tutkimukset, vähentää eri paikoissa suoritettavien tutkimusten päällekkäisyyden vaaraa.
- Koska selvitykseen on liitetty lyhyet alustavat tutkimussuunnitelmat, voivat asiantuntijat havaittuaan niissä mahdollisesti puutteellisuuksia, ottaa yhteyttä ao. tutkimusryhmän johtajaan ja ehdottaa tarpeellisia muutoksia.
- Osa suunnitteilla olevista tutkimuksista sopisi erittäin hyvin ulkopuolisten (konsulttitoimistot, tutkimuslaitokset sekä opintojaan tai jatko-opintojaan suorittavat henkilöt)

suoritettavaksi. Täten asiasta kiinnostuneet voivat ottaa yhteyttä tvh:n tiesuunnitteluosastoon.

Tie- ja vesirakennushallituksen
tiesuunnitteluosaston päällikkö,
rakennusneuvos

Väinö Skogström

Selvityksen tausta

Tieliikenne on muodostunut **keskeiseksi** liikennemuodoksi maassamme ja sen merkitys muihin liikennemuotoihin nähden kasvaa yhä.

Tieliikenteen vaatimat suuret investoinnit väyliin ja rakenteisiin sekä näiden kunnossapitokustannukset muodostavat runsaasti yli kymmenen prosenttia julkisista menoista. Ajoneuvojen hankinta- ja käyttökustannukset vievät osaltaan lähes kymmenen prosenttia yksityisten henkilöiden kulutusmenoista ja tämä osuus kohoaa nykyisestään vielä autotiheyden kasvaessa.

Tieinvestoinnit ja koko tieliikenne ovat huomattava yhteiskuntaa muokkaava tekijä. Tieliikenne vaikuttaa ympäristöömme toisaalta myönteisesti edistäen luoksepäästävyyttä paikasta toiseen, mutta toisaalta myös negatiivisesti eristäen alueita toisistaan ja aiheuttaen onnettomuuksia, melua sekä ilman saastumista. Tie- ja vesirakennuslaitos voi, suorittaessaan tällä hetkellä n. 4/5 kaikista tieliikenneväyliin tehdyistä investoinneista, vaikuttaa niiden kautta ratkaisevasti koko yhteiskunnan kehitykseen.

Jotta tvl:n lakisääteinen tehtävä yleisten teiden rakentajana ja kunnossapitäjänä tulisi yhteiskunnan kannalta mahdollisimman tehokkaasti ja taloudellisesti hoidettua, on yhä enemmän kiinnitettävä huomiota seuraaviin seikkoihin:

1. on tutkittava tieliikenteen kehitykseen vaikuttavia tekijöitä ja niiden perusteella pyrittävä laatimaan mahdollisimman luotettavat ennusteet tieliikennepalvelusten kysynnän tulevasta kehityksestä.

2. on tutkittava tielaitoksen vaihtoehtoisia kehittämistavoitteita, niiden vaikutuksia liikennesektorin ja koko kansantalouden kehitykseen sekä eri tavoitteiden toteuttamisesta aiheutuvia kansantaloudellisia kustannuksia.

3. on selvitettävä lyhyellä ja pitkällä tähtäyksellä tielaitoksen käytettävissä olevien kokonaistaloudellisten resurssien kehitys sekä tutkittava menetelmiä tielaitoksen kehittämistavoitteiden ja rahoitusmahdollisuuksien mahdollisimman tarkoituksenmukaiseksi sopeuttamiseksi.

4. on kehitettävä sellaiset tienpitoa koskevat teknilliset ohjeet, joita soveltaen käytännön tiesuunnittelussa voidaan saavuttaa sekä tehokkuuden, taloudellisuuden että turvallisuuden kannalta mahdollisimman hyviä tuloksia.

5. on kehitettävä investointien ohjaamiseksi sellaisia taloudellisia laskentasysteemejä, joita soveltaen voidaan valita edelliset kohdat huomioon ottaen mahdollisimman tarkoituksenmukaiset investointivaihtoehdot.

Jotta tieinvestointeja ja koko tieliikennettä koskevien vaihtoehtoisten ratkaisujen taloudellisuus yhteiskunnan kannalta voitaisiin määrittää on tvh:n tiesuunnitteluosasto kiinnittänyt huomiota sekä teknillistaloudellisten perustutkimusten suorittamiseen että taloudellisten suunnittelu- ja ohjelmointimenetelmien kehittämiseen. Toiminnan systematisoimiseksi on suoritettu inventointi niistä taloudellisista tutkimuksista, jotka palvelevat lähiajan toimintaa.

Inventoinnin tuloksena on syntynyt tämä selvitys, jossa esitellään taloudellisen tutkimustoiminnan sisältöä tiesuunnitteluosastolla. Tutkimusaiheet esitetään luettelon muodossa.

Jokaisesta tutkimuksesta on laadittu lisäksi lyhyt tutkimussuunnitelma, josta ilmenee tutkimuksen tarkoitus, suoritustapa ja käyttöalue.

Tämän selvityksen on laatinut vuosien 1968 ja 1969 aikana toimikunta, johon ovat kuuluneet: rak.neuvos Skogström (puh. joht.), yli-ins:t Koljonen ja Seppovaara sekä tstoins. Saunaaho (siht.). Lisäksi työhön osallistuivat tutkija Laurila työn alkuvaiheessa ja tutkija Rinne loppuvaiheessa. Tämän lisäksi ovat yli-ins. Hakola ja dipl.ins. Eränne avustaneet toimikuntaa tiesuunnitteluosaston suunnittelutoimiston osalta. Vastaavasti tienrakennusosaston kunnossapitotoimisto on avustanut toimikuntaa teiden kunnossapitoa koskevien tutkimusten osalta.

Taloudellisen tutkimustoiminnan järjestely ja tehtäväjako tiesuunnitteluosastolla

Taloudellista tutkimustoimintaa suoritetaan tiesuunnitteluosaston teknillistaloudellisessa-, tiestö- ja suunnittelutoimistossa toimistojen eriytyneen työnjaon mukaisesti:

(1) teknillistaloudellisen toimiston tehtävänä on suorittaa perustutkimuksia ja -selvityksiä sekä näiden tulosten perusteella laatia normaalimääräyksiä ja ohjeita yleisten teiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa varten,

(2) tiestötoimiston tehtävänä on laatia yleisen tiestön kehittämistä koskevia suunnittelu-, investointi- ja rahoitusohjelmia sekä suorittaa näihin liittyviä tutkimuksia ja

(3) suunnittelutoimiston tehtävänä on suorittaa kaupunkiseutujen liikennesuunnittelua sekä moottoriteiden ja muiden korkealuokkaisten teiden suunnittelua ja tähän liittyvää tutkimustoimintaa.

Teknillistaloudellisen toimiston taloudellisiin tutkimustehtäviin kuuluu perustutkimusten tekeminen tieliikenteen suunnittelua sekä normaalimääräysten ja ohjeiden laadintaa varten: selvitetään tienpitäjälle aiheutuvia tiekustannuksia ja liikenteelle aiheutuvia ajokustannuksia sekä niiden riippuvuutta eri tekijöistä; kehitetään taloudellisia laskentamenetelmiä investointien kannattavuuden mittaamiseksi, investointi- ja rahoituslaskelmien suorittamiseksi sekä lyhyen että pitkän ajan suunnittelussa. Lisäksi suoritetaan kulkulaitosten koordinointia palvelevaa tutkimustyötä kehittämällä investointilaskentamenetelmiä tie- ja rautatieinvestointien keskinäistä vertailua varten sekä selvittämällä kuorma-autojen akselipaino- ja ajoneuvopituuskysymyksiä.

Suoritettuja taloudellisia perustutkimuksia ja kehitettyjä menetelmiä sovelletaan joko välittömästi teknillistaloudellisessa toimistossa tieliikennesuunnittelua koskevia (teknillisiä) ohjeita laadittaessa tai niitä sovelletaan muualla varsinaista suunnittelutyötä tehtäessä.

Tiestötoimiston taloudellisiin tutkimustehtäviin kuuluvat yleisen tieverkon kehittämistä koskevien suunnitelmien sekä toteuttamis- ja rahoitusohjelmien laadintaan liittyvät taloudelliset selvitykset: kysyntäennusteiden, taloudellisten suunnittelustandardien ja taloudellisten ohjelmointimenetelmien sovellutuksien kehittäminen sekä tieliikennesektorin asemaa kansan- ja valtiontaloudessa koskevien kokonaistaloudellisten tutkimusten laadinta. Kokonaistaloudelliselta kannalta tiestötoimiston tehtävänä on tutkia tieverkon vaihtoehtoisia kehittämistavoitteita kansantalouden ja liikennesektorin puitteissa. Täten selvitetään niiden toteuttamiseen käytettävissä olevia kokonaistaloudellisia resursseja, tavoitteiden ja rahoitusmah-

dollisuuksien sopeuttamista keskenään sekä näin saatujen tulosten soveltamista tiestön pitkän ajan suunnittelussa.

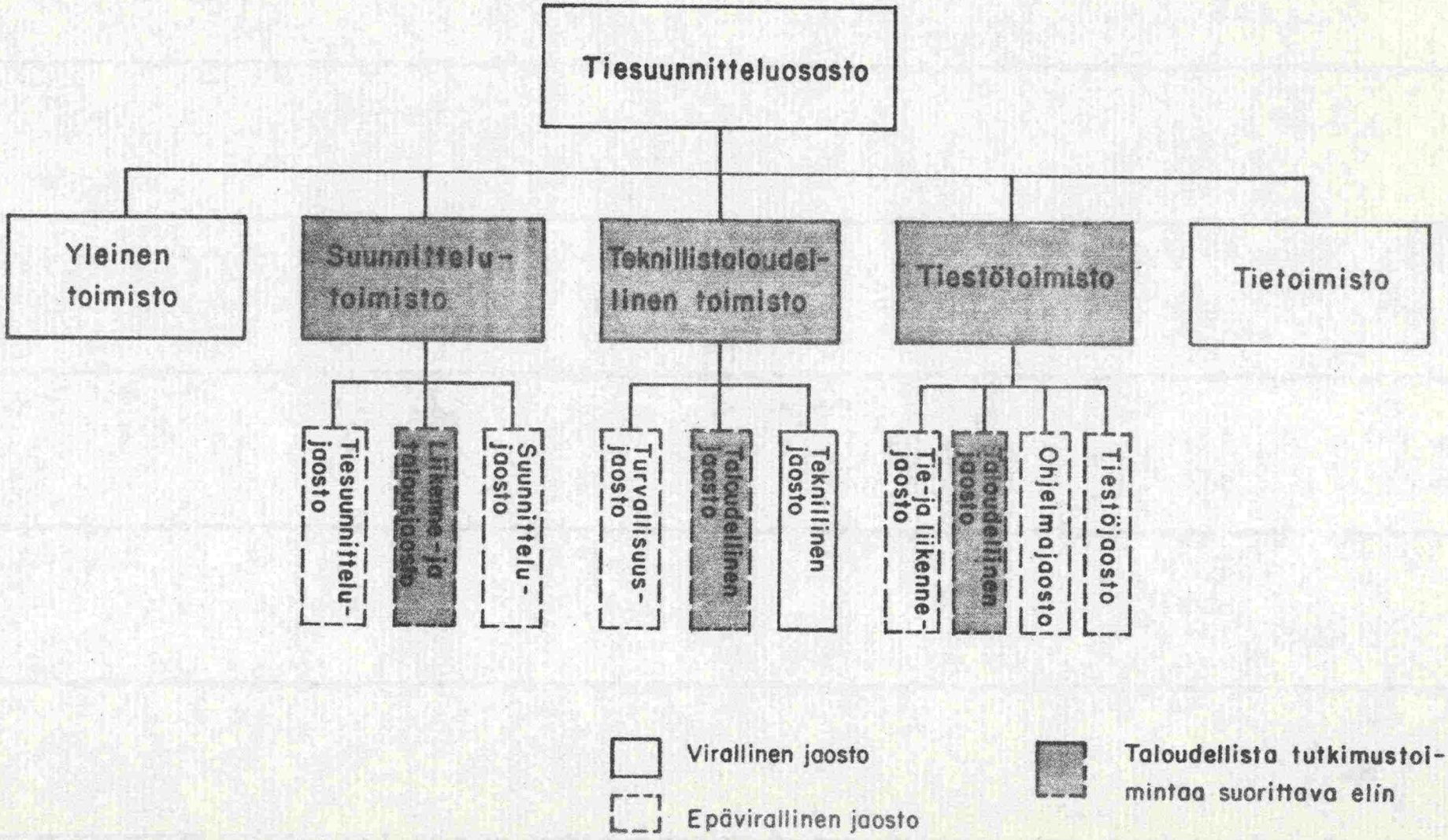
Suoritettujen taloudellisten selvitysten tulokset palvelevat koko maan tiestön ohjelmointia ja tieliikennepolitiikkaa koskevaa päätöksentekoa.

Suunnittelutoimistossa suoritetaan varsinaisen suunnittelutyön ohella taloudellisia perustutkimuksia lähinnä kaksiajorataisten teiden ja eritasoliittymien rakennuskustannuksista ja vaiheittainrakentamisesta.

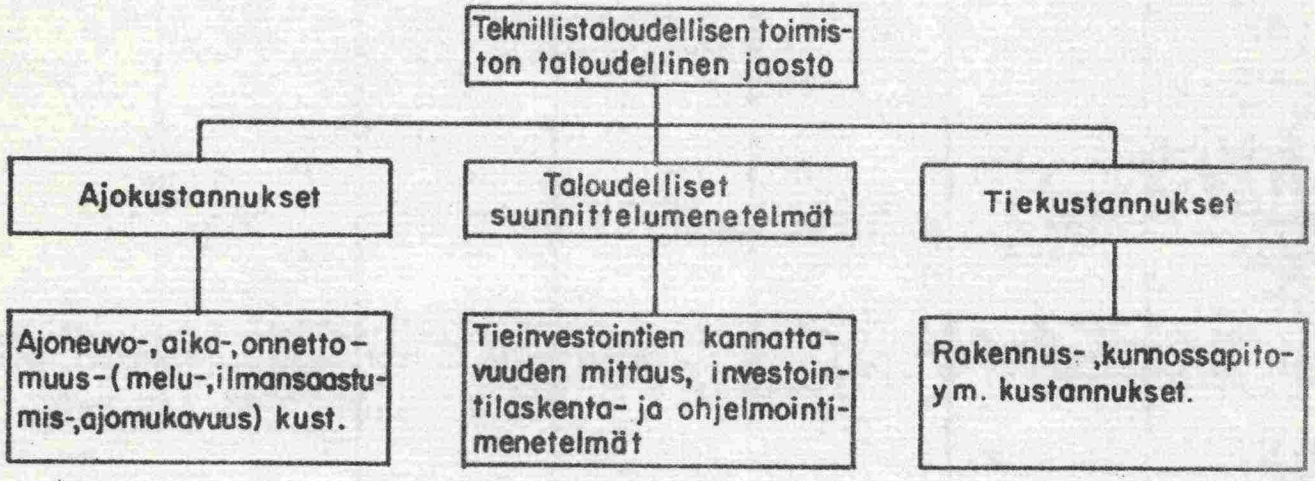
Selvityksiä sovelletaan suoraan suunnittelussa.

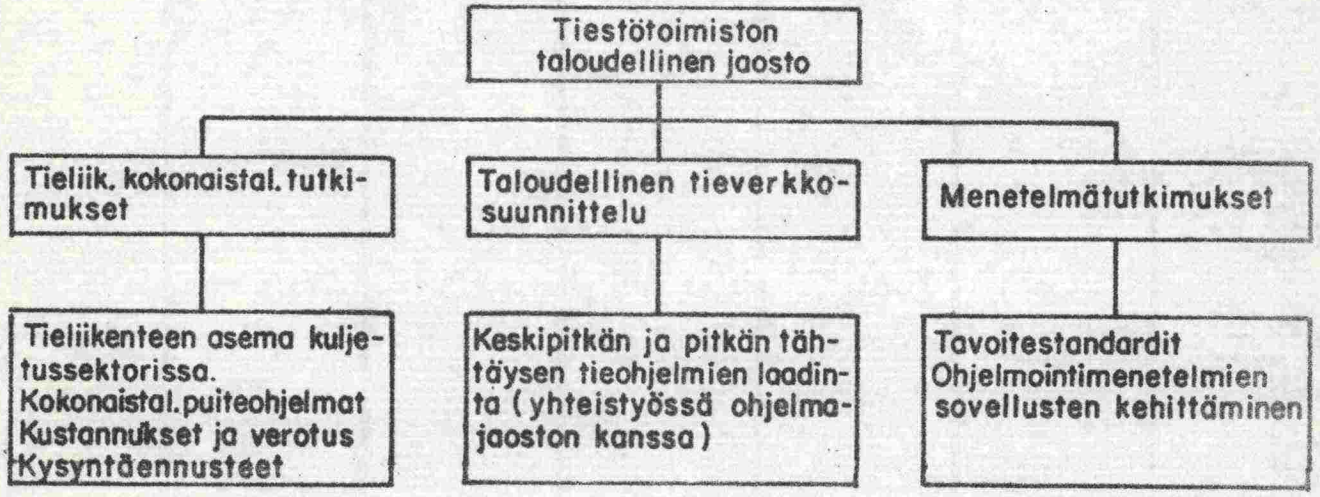
Oheisesta kuviosta 1 ilmenee taloudellisen tutkimustoiminnan järjestely tiesuunnitteluosastolla, ja kuviosta 2 taloudellisten tutkimustehtävien määrittely teknillistaloudellisessa ja tiestötoimistossa.

Kuva I. Toimistojako ja taloudellisen tutkimustoiminnan järjestely tiesuunnitteluosastolla



Kuva 2. Taloudellinen tutkimustoiminta teknillistaloudellisen toimiston ja tiestötoimiston taloudellisissa jaostoissa





LIITE

TUTKIMUSAIHELUETTELO

TUTKIMUSSUUNNITELMAT

TUTKIMUSAIHELUETTELO

Tutkimusaiheluettelosta ilmenee tutkimusaiheen juokseva numero, aihe, kiireellisyysjärjestys, työryhmän kokoonpano, arvioitu ajan tarve mieskuukausina sekä vaihe syyskuussa 1969. Tutkimusryhmän johtaja on merkitty alleviivaamalla kokoviivauksella ja työn suorittajat katkoviivauksella.

Kohdassa "Ryhmä" on mainittu paitsi henkilöiden nimet, mikäli ne ovat tiedossa, myös osasto ja toimisto, jota he edustavat.

Osastoista ja toimistoista on käytetty alla esitettyjä lyhennyksiä. Ne koskevat vain TVH:n tiesuunnittelu- ja tienrakennusosastojen toimistoja sekä maatutkimustoimistoa.

Tsu = suunnittelutoimisto
Tti = tietoimisto
Ttö = tiestötoimisto
Ttt = teknillistaloudellinen toimisto
Trkp = kunnossapitotoimisto
Trra = rakennustoimisto
Mat = maatutkimustoimisto

Tutkimuksen vaihetta tarkoittavat lyhennykset (sarake 6):

su = suunnitteilla
al = aloitettu

1	2	3	4	5	6	7
Numero	Aihe	Kiir. järj.	Ryhmä	Ajan tarve mieskuuk.	Vaihe	Todennäk. valm.ajankohta
1.	Tiekustannukset					
1.1	Öljysorateiden parantamistoimenpiteiden valinta, ajoitus ja kustannukset	I	Ttt/Sauna-aho, Koskinen Ttö/Heiskanen Trra/Weckström Trkp/Pehkonen Mat/Orama	12	al	31.10.69
1.2	Sorateiden parantamistoimenpiteiden valinta, ajoitus ja kustannukset	I	Trkp/Hintikka, Uusitalo Trra/Weckström Ttt/Sauna-aho Ttö/Heiskanen Mat/Orama	5	al	31.10.69
1.3	Kelirikkoteiden parantaminen	I	Ttt/Sauna-aho, Sainio	6	al	väliraportti 15.9.69
1.4	Kaksiajorataisten teiden rakentamiskustannusten määrittäminen tieverkko- ja yleissuunnitteluvaiheessa	I	Tsu/Hakola, Hautala Aholainen	4	al	28.2.70
1.5	Yksiajorataisten teiden rakennuskustannusten määrittäminen tieverkko- ja yleissuunnitteluvaiheessa	II	Ttt/Sauna-aho, Huutoniemi, tutkija	6	su	
1.6	Teiden kunnossapitokustannukset	I	Trkp/Hintikka, Uusitalo Ttt/Sauna-aho Ttö/Manns	3/v	al	väliraportti 31.10.69

1	2	3	4	5	6	7
Numero	Aihe	Kiir. järj.	Ryhmä	Ajan tarve mieskuuk.	Vaihe	Todennäk. valm.ajankohta
1.7	Tieliikenteen terminaalialueet ja laitokset sekä niiden kustannukset	II	TVL:n ja VR:n yhteistyötoimikunta TVL: Ttt/Sauna-aho, Hintikka Merilainen, tutkija Huutoniemi	6	su	
1.8	Kaksiajorataisten teiden vaiheittainrakentaminen	II	Tsu/Eränne, Aholainen	5	al	30.4.70
1.9	Tasoliittymien rakennuskustannukset	II	Ttt/Sauna-aho, Hintikka Maaniemi TVL/Oulu/Karjaluoto	5	su	
1.10	Eritasoliittymien rakennuskustannukset ja taloudellisuus	II	Tsu/Hakola, Hautala Aholainen	3	su	
1.11	Nastojen vaikutus tiekustannuksiin	III	Ttt/Hintikka, ins.opp. Trkp/ VTT/	3	su	
2.	Ajokustannukset					
2.1	Ajoneuvokustannukset liikenteessä/ raskaat ajoneuvot (kuorma-autot)	I	Ttt/Sauna-aho, Haakana Huutoniemi	15	al	31.10.69
2.2	Ajoneuvokustannukset liikenteessä/ kevyet ajoneuvot	I	Ttt/Hintikka, Haakana, tutkija, Sainio Ttö/Lumme	7	su	

1	2	3	4	5	6	7
Numero	Aihe	Kiir. järj.	Ryhmä	Ajan tarve mieskuuk.	Vaihe	Todennäk. valm.ajan-kohta
2.3	Kuljetettavan tavaran ajanarvo liikenteessä	I	TVL:n ja VR:n yhteistyö-toimikunta TVL: Ttt/Hintikka, Meriläinen VR: Korolainen, Virkkunen	8	al	
2.4	Onnettomuuskustannukset liiken-teessä	I	Ttt/Sauna-aho, Haakana, Ristikartano, Meriläinen, tutkija	4	su	
2.5	Kuorma-autojen terminaalitutkimus	I	Ttt/Sauna-aho, Talvitie	6	al	31.10.69
2.6	Ajokustannukset katuverkossa	II	Ttt/Sauna-aho, Sainio	12	al	30.11.69
2.7	Ajokustannukset tasoliittymissä	II	Ttt/Hintikka, Huutoniemi	4	al	28.2.70
2.8	Nastojen vaikutus ajokustannuksiin	III	Ttt/Hintikka, Huutoniemi, ins.opp.	5	su	
2.9	Liukkaudentorjunnan vaikutukset ajokustannuksiin	III	Ttt/Hintikka, Karvonen Sainio, tutkija	6	su	
3.	Taloudelliset suunnittelumenetelmät					
3.1	Tienpitotoimenpiteiden ohjelmointi-menetelmät	I	Ttt/Sauna-aho, Hintikka Tsu/Eränne Ttö/Heiskanen, Rinne Konsultti	15	su	
3.2	Suunnittelustandardien taloudelli-set valintaperusteet	I	Ttö/Rinne, Leskinen Paukku	8	al	31.12.69

1	2	3	4	5	6	7
Numero	Aihe	Kiir. järj.	Ryhmä	Ajan tarve mieskuuk.	Vaihe	Todennäk. valm.ajankohta
3.3	Lautta- ja lossitutkimus	I	Ttö/Leiviskä, Rinne Teittinen	4	al	31.12.69
3.4	Investointilaskentamenetelmien kehittäminen tie- ja rautatieinvestointeja varten	II	TVL:n ja VR:n yhteistyötoimikunta TVL: Ttt/Sauna-aho, Hintikka Meriläinen, tutkija VR: Kinnunen, Korolainen, Laitinen, Ronni	15	al	
3.5	Mitoitusliikenteen määrittäminen liikenteen vaihtelumuodot huomioon ottaen	II	Ttt/Sauna-aho Ttö/Leiviskä TKK/Lyly	2	al	30.9.69
3.6	Tietyyppien taloudellinen liikenteenvälityskyky	III	Ttt/Sauna-aho, ins.opp.	6	su	
4.	Tieliikenteen kokonaistaloudelliset tutkimukset					
4.1	selvitys kuljetustoiminnan ja kuljetuspalvelusten verotuksen, kuljetusmaksujen ja kulkulaitosten käyttömaksujen perusteista	I	TVL:n ja VR:n yhteistyötoimikunta TVL: Ttt/Seppovaara Ttö/Rinne VR: Wallenius, Pekkonen	12	al	31.10.69
4.2	Tieinvestointitarve vuosina 1971-1980-1990	I	Ttö/Heiskanen, Rinne, Leskinen, Lumme Paukku, Peltola Sirjamo	12	al	31.5.70

1	2	3	4	5	6	7
Numero	Aihe	Kiir. järj.	Ryhmä	Ajan tarve mieskuuk.	Vaihe	Todennäk. valm.ajankohta
4.3	Kokonaistaloudelliset puitteet vuosien 1971-1980-1990 tieinvestointitarvetutkimusta varten	I	Ttö/Rinne Peltola Sirjamo	12	al	31.5.70
4.4	Tvl:n tieinvestointitarve vuosina 1971-1980-1990	I	Ttö/Heiskanen Rinne, Leskinen Lumme, Paukku Peltola	8	al	31.5.70
4.5	Kuntien tieinvestointitarve vuosina 1971-1980-1990	I	Tsu/Eränne Salovaara	1	al	31.5.70
4.6	Kuljetuskustannusten osuus tuot teiden hinnoissa	II	Ttt/Sauna-aho, Meriläinen, tutkija Ttö/Rinne	10	su	
4.7	Tienpidon panosrakenne	III	Ttt/Sauna-aho, valt.yo. Ttö/Rinne Tsu/Salovaara (Työn suorittaa tvh:n ulkopuolinen henkilö)	1	al	31.12.69
4.8	Tutkimus akselipainojen ja ajoneuvopituuksien korottamisen taloudellisuudesta maassamme	III	Ttt/Sauna-aho, ym. Työryhmä (2 dipl.ins., 2 tutkijaa ja ins.opp.)	-	su	
4.9	Alueellinen autokanta- ja -tiheysennuste vuosiksi 1970-2010	II	Ttö/Rinne, Peltola Ttt/	4	su	
4.10	Tieliikennesektorin panosten ja tuotosten laskentahinnat	III	Ttt/Sauna-aho, Hintikka, Meriläinen, tutkija, dipl.ins., ins.opp.	6	su	

TUTKIMUSSUUNNITELMAT

1. T i e k u s t a n n u k s e t

1.1/1.2 Öljy/savisorateiden parantamistoimenpiteiden valinta, ajoitus ja kustannukset

Tarkoitus on selvittää öljy/savisorateiden parantamistoimenpiteiden valintaa, ajoittamista ja kustannusten määrittämistä.

Eritellään tien linjaukseen, poikkileikkaukseen, kantavuuteen ja päällysrakenteeseen kohdistuvat eri parantamistoimenpiteet. Tiedustellaan tie- ja vesirakennuspiirikonttoreista, mitkä ovat yleisimmät tie- ja vesirakennuspiirien käyttämät parantamistoimenpiteet tai toimenpideyhdistelmät. Selvitetään menetelmiä eri parantamistoimenpiteiden tarpeen ja kustannusten määrittämiseksi. Määritetään keskimääräiset parantamiskustannukset muutamalle yleisimmin käytetylle parantamistoimenpideyhdistelmälle. Selvitetään eri parantamistoimenpiteiden aiheuttamat säästöt kunnossapito- ja ajokustannuksissa. Kehitetään menetelmä eri parantamistoimenpiteiden taloudellisuuden ja ajoittamisen määrittämiseksi.

Selvityksen antamien tulosten perusteella laaditaan ohjeet öljy/savisorateiden parantamiseksi. Selvityksen antamia tuloksia sekä laadittuja ohjeita käytetään hyväksi öljy/savisorateiden parantamisen ohjelmointia laadittaessa sekä yleensä tvl:n taloussuunnitelmaa laadittaessa.

1.3 Kelirikkoteiden parantaminen

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää kelirikkoisten teiden parantamistoimenpiteiden valintaa, ajoittamista ja kustannusten määrittämistä.

Pyritään kehittämään inventointimenettely kelirikon vaikeusasteen määrittämiseksi. Suoritetaan ajoanalysaattorimittauksia kelirikon aiheuttaman ajokustannuslisän määrittämiseksi. Selvitetään kelirikkoisten teiden parantamistoimenpiteitä. Määritetään parantamistoimenpiteistä aiheutuvia keskimääräisiä kustannuksia. Selvitetään eri parantamistoimenpiteiden aiheuttamia säästöjä ajo- ja kunnossapitokustannuksissa. Kehitetään menetelmä eri parantamistoimenpiteiden taloudellisuuden ja ajoittamisen määrittämiseksi.

Selvityksen antamien tulosten perusteella laaditaan ohjeet kelirikkoisten teiden parantamiseksi. Selvityksen antamia tuloksia sekä laadittuja ohjeita käytetään hyväksi kelirikkoisten teiden parantamissuunnitelmia tehtäessä.

1.4 Kaksiajorataisten teiden rakentamiskustannusten määrittäminen tieverkko- ja yleissuunnitteluvaiheessa

Tutkimuksessa on tarkoituksena selvittää moottoritien rakentamiskustannuksia sillä tarkkuudella, jolla niitä tieverkkoselvityksissä ja yleissuunnittelussa vaihtoehtojen tutkimisen ja tieverkon ohjelmoinnin yhteydessä tarvitaan. Tutkimus suoritetaan tarkastelemalla rakentamiskustannuksia kustannusryhmittäin ja selvittelemällä teoreettisesti ja käytännön havainnoin näiden kustannusryhmien riippuvuutta havaittavissa olevista muuttujista. Tutkimuksen lähtökohdan muodostavat ne moottoritiet jotka on rakennettu tai joista on valmistunut lopullisia kustannusarvioita.

1.5 Yksiajorataisten teiden rakennuskustannusten määrittäminen yleissuunnittelu- ja tieverkkosuunnitteluvaiheessa

Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää menetelmä, jonka avulla voidaan määrittää tienrakennuskustannukset yleis- ja tieverkkosuunnitteluvaiheessa nykyistä tarkemmin ja nopeammin.

Kustannukset jaetaan suunnittelu-, lunastus-, silta-, pohjanvahvistus- ja väylän rakentamiskustannuksiin. Rakentamiskustannukset jaetaan edelleen yleiskustannuksiin, massatyökustannuksiin, päällysrakennekustannuksiin sekä raivaus-, kuivatus-, rumpu- ja viimeistelykustannuksiin.

Eri kustannusryhmiin vaikuttavat tekijät selvitetään sekä määritetään näiden tekijöiden vaikutus kustannuksiin. Tulokset esitetään sellaisessa muodossa, että kustannusryhmän tai -ryhmien arvot voidaan lukea suoraan taulukosta tai kuviosta sen jälkeen kun kustannuksiin vaikuttavien tekijäin arvot on valittu.

Tieverkkosuunnitteluvaihetta varten kehitteillä oleva menetelmä on periaatteessa samanlainen, mutta kuitenkin edellä esitettyä menetelmää yksinkertaisempi.

Tutkimuksen tuloksia käytetään täydennettäessä monistetta "Ohjeet tieinvestointilaskelmien suorittamiseksi".

1.6 Kunnossapitokustannukset

Tutkimuksessa pyritään selvittämään teiden kunnossapitokustannusten suuruus ja niiden riippuvuus tien päällysteen laadusta, liikennemäärästä, maantieteellisestä sijainnista ym. paikallisista olosuhteista.

Tutkimusta varten suoritetaan erikoistarkkailua tieosilla, joita on jokaisen piirin alueella. Kaikki kunnossapitotyöt

kustannuksineen merkitään muistiin vuosittain. Aineisto käsitellään tierakennusosastolla, jolloin kunkin tieosan erikoisominaisuudet pyritään ottamaan huomioon. Vuoden 1965-67 tiedot on tarkoitus käsitellä tietokoneessa ja muodostaa kp-kustannusten suuruuden ilmaiseva funktio, jossa muuttujina ovat mm. ensimmäisessä kappaleessa mainitut suureet. Tutkimustuloksia on kerätty myös vuonna 1968 ja tutkimus jatkuu edelleen.

1.7 Tieliikenteen terminaalialueet ja -laitokset sekä niiden kustannukset

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää tieliikenteen terminaalialueiden ja laitosten laatua, määrää, tilantarvetta ja kustannuksia. Terminaalialueilla tarkoitetaan pysähdys-, pysäköimis-, levähdysalueita (tai -taloja), kuormaus- ja purkausalueita, tavara-, linja-auto-, huoltoasemia jne.

Tutkimuksessa käytetään osittain teoreettista tarkastelutapaa osittain empiiristä tutkimusta. Teoreettisen tarkastelun avulla pyritään selvittämään kuinkapaljon tieliikenne tarvitsee terminaalialueita ja -laitoksia käyttäen lähtökohtana yksityisen ajoneuvon vaatimaa tilantarvetta, ajoneuvojen kokonaismäärää sekä niiden käytön ajallista jakaantumista. Empiirisen tutkimuksen avulla pyritään selvittämään kuinka paljon erilaisia terminaalialueita ja laitoksia on ajoneuvoa kohden otantaan valituilla paikkakunnilla. Edellisessä menetelmässä kustannukset pyritään määrittämään käyttäen hyväksi arvioituja yksikkökustannuksia, ja jälkimmäisessä käyttäen hyväksi kustannustilastoja otantaan valituilta paikkakunnilta.

Tuloksia käytetään määritettäessä tieliikenteen yhteiskunnalle aiheuttamia kustannuksia ja edelleen verrattaessa tieliikenteen taloudellisuutta muiden liikennemuotojen taloudellisuuteen.

1.8 Kaksiajorataisen tien vaiheittain rakentaminen

Tutkimuksen tarkoituksena on tienteko- ja ajokustannuksia vertailemalla selvittää kaksiajorataisen tien vaiheittain rakentamisen liikenneteknilliset ja rakennusteknilliset mahdollisuudet ja vaiheittain rakentamisen taloudellisuus. Tutkimus suoritetaan rakennuskustannusten ja -tekniikan kannalta olemassaolevien rakennussuunnitelmien ja valmiiden teiden avulla kahdella tavalla:

1) Selvittämällä valmiista moottoritiestä tai suunnitelmasta sen vaiheittain rakentamisen kustannukset ja tekniikka tai
2) selvittämällä vaiheittain rakentamisen kustannuksia sellaisella yksiajorataisella tiellä, joka on suunniteltu varautumalla toisen ajoradan myöhempään rakentamiseen.

1.9 Tasoliittymien rakennuskustannustutkimus

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää TNO:ssa esitettyjen eri tasoliittymätyyppien rakennuskustannuksia ja kustannusten riippuvuutta eri tekijöistä.

Tasoliittymätyyppien poikkileikkauspinta-alojen riippuvuus maaston pinnanmuodostuksesta ja maaperän laadusta määritetään, jonka jälkeen voidaan määrittää kussakin liittymätyypissä käsiteltävät ja tarvittavat massamäärät. Selvitetään leikkaus- ja pengerrystöissä käsiteltävien ja eri kerroksiin tarvittavien massojen yksikkökustannukset ja niiden riippuvuus eri tekijöistä, kuten materiaalin laadusta ja ostohinnasta ja kuljetusetäisyyksistä.

Lisäksi määritetään liittymään tarvittava maa-alue, ko-

rokkeet ja saarekkeet, liikenteen ohjaus jne sekä näiden aiheuttamat kustannukset. Tämän jälkeen voitaneen eri tasoliittymätyyppien rakennuskustannukset määrittää nopeasti esim. maastotyyppiä ja maaperää koskevien tietojen perusteella.

Paitsi edellä kuvattua menettelyä käytetään tutkimuksessa hyväksi myös rakennettujen liittymien kustannusarvioita sekä tienrakennuksen kehitteillä olevia kustannusstandardeja.

Tutkimustulosten perusteella suoritetaan selvitys eri tasoliittymätyyppien taloudellisuudesta, kun liikennemäärät päätiellä ja risteävällä tiellä vaihtelevat, vrt. tutkimus 2.7: "Ajokustannukset tasoliittymissä".

1.10 Eritasoliittymien rakennuskustannukset ja taloudellisuus

Tutkimuksessa pyritään selvittelemään erityyppisten tavallisten eritasoliittymien rakennuskustannuksia, liikennetekniikkaa, ajokustannuksia ja vaiheittain rakentamismahdollisuuksia. Tarkoituksena on tuottaa suunnittelua palvelevia yleisiä ohjeita esim. erilaisten ratkaisujen sovellutusaluetta osoittavia suuruusluokkatietoja.

Rakennuskustannuksia tutkitaan, osaksi moottoritien rakennuskustannuksia koskevan tutkimuksen yhteydessä, sekä teoreettisesti että jo rakennettujen ja suunniteltujen liittymien rakennuskustannustietojen perusteella.

1.11 Nastojen vaikutus tiekustannuksiin

Tutkimuksella pyritään selvittämään nastarenkaiden käytön vaikutuksia tie-, lähinnä teiden kunnossapitokustannuksiin.

Nastarenkaiden tienpäällystettä kuluttavan vaikutuksen suuruus eri olosuhteissa on selvitettävä. Selvitysperusteina

käytetään ulkomailla ja Suomessa VTT:n tielaboratoriossa suoritettuja tutkimuksia sekä kenttähavaintoja. Kenttätutkimuksissa on selvitettävä paitsi kulumisen suuruus myös sen aiheuttaneen liikenteen määrä ja laatu sekä ilmasto- ja keliolosuhteet. Kulumisen perusteella määritetään siitä johtuva päällysteiden korjaamis- ja uusimistarve ja -kustannukset.

Toisaalta on pyrittävä selvittämään teiden talvikunnossapitokustannukset (esim. liukkaudentorjunta) ja niiden mahdollinen riippuvuus nastojen käytöstä.

2. A j o k u s t a n n u k s e t

2.1 Ajoneuvokustannukset liikenteessä/raskaat ajoneuvot (kuorma-autot)

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää eri kuorma-autotyyppien ja kuorma-autoyhdistelmien kustannuksia maassamme.

Tutkimus perustuu kirjehaastatteluun. Kirjehaastattelu sisältää kyselyn autoilijain vuotuisista kustannuksista sekä ajopäiväkirjatutkimuksen. Vuotuiset kustannukset pyritään selvittämään autoilijain v. 1968 kirjanpidon perusteella. Ajopäiväkirjaa pidetään n. 2 viikkoa ja sen avulla pyritään selvittämään kustannuksia, kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä sekä kuljetuksista saatuja tuloja.

Tutkimuksen tuloksia käytetään em. investointilaskentaohjeiden ajokustannustaulukoiden tarkistamiseen raskaiden ajoneuvojen osalta.

Toiseksi tutkimustuloksia on tarkoitus käyttää sekä akselipainorajan ja ajoneuvoyhdistelmäpituuden korottamisselvittelyyn että tie- ja rautatieinvestointien vertailumenetelmän kehittämiseen.

2.2 Ajoneuvokustannukset liikenteessä/kevyet ajoneuvot

Tutkimuksen tarkoitus on tarkistaa tvh:n laatiman monisteen "Ohjeet tieinvestointilaskelmien suorittamiseksi" sisältöä ajoneuvokustannusten osalta.

Polttoaineenkulutuksen perusarvot selvitetään kirjallisuudesta ja ajoanalysaattorilla tutkitaan kulutuksen riippuvuutta eri tekijöistä. Korjaus- ja huoltokustannukset selvitetään kyselyjen ja kirjallisuustutkimuksen avulla, samoin rengaskustannukset. Kuoletuskustannukset selvitetään ottamalla huomioon nykyinen ajoneuvokanta ja sen tuleva kehitys ajoneuvoryhmittäin, ajoneuvoryhmien keskimääräiset ajosuoritteet, hinnat ja verojen osuus hinnoissa.

Tutkimuksen tulokset käytetään em. ohjeiden korjaamiseksi ja täydentämiseksi.

2.3 Kuljetettavan tavaran ajan arvo liikenteessä

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää raskaiden ajoneuvojen aikakustannuksia kuljetettavan tavaran osalta. Tämä aikakustannusosuus on esim. nykyisissä tvh:n investointilaskentaohjeissa jätetty tietojen puutteessa huomioonottamatta.

Tutkimusaineisto pyritään pääasiassa saamaan tehtävästä kuljetusten käyttäjiä, teollisuuden ja kaupan yrityksiä koskevasta haastattelututkimuksesta, jonka suunnittelussa ja tulosten täydentämiseksi käytetään hyväksi muita aikaisemmin tehtyjä talouselämää koskevia haastattelututkimuksia sekä muuta aiheeseen liittyvää kirjallisuutta.

2.4 Onnettomuuskustannukset liikenteessä

Tutkimuksen tarkoitus on tarkistaa tvh:n laatiman monisteen "Ohjeet tieinvestointilaskelmien suorittamiseksi" sisältöä onnettomuuskustannusten osalta.

Onnettomuuskustannukset jaetaan ryhmiin niin, että onnettomuuskustannussäästöt voidaan nykyisestä käytännöstä poiketen määrittää myös tieliikennesuunnittelun erillisvaiheiden (jalankulku- ja polkupyörätiet, rautatien tasoristeykset jne.) sekä mahdollisesti myös katu- ja tieliikenteen osalta erikseen. Paitsi omaisuusvahinkoja tarkistetaan myös kuolleista ja invalideista aiheutuneet menetykset sekä määritetään diskontataanko tulevat menetykset tarkasteluajankohtaan vai ei.

Onnettomuusasteen riippuvuutta tie- ja liikenneolosuhteista tutkitaan tie- ja vesirakennuspiirien keräämien tietojen sekä kirjallisuuden perusteella.

Tutkimustuloksia käytetään em. ohjeiden korjaamiseksi ja täydentämiseksi.

2.5 Kuorma-autojen terminaalitutkimus

Kuorma-autojen terminaalitutkimuksella pyritään selvittämään kuormaus- ja purkausaikojen riippuvuutta tavaratyypistä, terminaalityypistä, kuormaus- ja purkausmenetelmistä, kuorman suuruudesta yms.

Tutkimuksen perustana käytetään osittain kenttähavaintoja, jotka suoritetaan mittaamalla kuormaus- ja purkausaikoja sekä selvittämällä niihin vaikuttavia tekijöitä ja olosuhteita. Tutkimuksen toisena perustana on kirjehaastattelu, joka sisältää ajopäiväkirjanpidon. Ajopäiväkirjasta ilmenevät myös kuormaus- ja purkausajat ja näihin vaikuttavat tekijät ja olosuhteet.

Tutkimuksessa aineisto käsitellään seuraavan jaon mukaisesti: tavararyhmä-, terminaali-, kuormaus- ja purkausmenetelmä-, kuljetuslaji- ja autotyyppijako.

Kerätty aineisto tarkistetaan, koodataan ja lävistetään. Aineiston käsittely siihen kuuluvine testeineen tapahtuu tietokoneen avulla. Käsittelyssä pyritään löytämään ne tekijät, joilla kuormaus- ja purkausaikoja yms voidaan selittää. Tulokset esitetään sekä funktioiden ja taulukoiden muodossa että graafisesti.

Tuloksien tärkein käyttöalue on suoritettaessa vertailuja eri kulkumuotojen välillä. Toiseksi tuloksia voidaan käyttää terminaalisuunnittelussa sekä kuormaus- ja purkausmenetelmiä valittaessa.

2.6 Ajokustannukset katuverkossa

Kaupunkiliikenteen erilaisen luonteen vuoksi eivät maantieliikennettä varten laaditut ajokustannustaulukot sovellu ajokustannuksien määrittämiseen katuverkossa. Tässä tutkimuksessa pyritään selvittämään eri katu- ja liikenneteknisten tekijöiden vaikutuksia liikenteen nopeuteen ja edelleen ajokustannuksiin katuverkossa.

Suorittamalla ajoanalysaattorimittauksia eri katu- ja liikenneolosuhteissa pyritään selvittämään liikenteen nopeuden ja ajokustannuksien riippuvuutta eri tekijöistä, joita ovat: kadun leveys, päällyste, mäkisyys, risteystiheys ja niiden rakenne, liikenteen ohjauslaitteet, kadunvarsipysäköinti, liikennemäärä jne. Kustannusfunktioita määritettäessä käytetään kolmea tyyppiajoneuvoryhmää: kevyet ajoneuvot (henkilö- ja pakettiautot), paikallisliikenteen linja-autot, muut raskaat ajoneuvot. Kirjallisuustutkimuksessa selvitetään ulkomailla

saatuja tuloksia liikenteen nopeuksista ja ajokustannuksista katuverkossa.

Tutkimuksen I vaihe julkaistaan diplomityönä, jossa tulokset joko taulukoidaan tai niistä laaditaan nomogrammit. Toisessa vaiheessa laaditaan ohjeet investointilaskelmien suorittamiseksi taajama-alueilla. Näiden ohjeiden avulla voidaan määrittää esim. ohikulkuteiden sekä erilaisten kadunrakennustoimenpiteiden tarpeellisuus.

2.7 Ajokustannukset tasoliittymissä

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää eri tasoliittymätyyppien vaikutus ajokustannuksiin liikennemäärän ja liikenteen koostumuksen vaihdellessa sekä risteävällä tiellä että päätiellä.

Kirjallisuustutkimuksia sekä ko. asiasta aikaisemmin tvh:ssa suoritettuja kenttätutkimuksia perustana käyttäen valitaan sopivat tasoliittymät tarpeellisten kenttämittausten suorittamiseksi. Suoritetaan kenttämittaukset esim. liikenne- ja ajoanalysaattoreja hyväksi käyttäen. Suoritetaan tulosten analysointi liikenteen käyttäytymistä tasoristeyksissä kuvaavien parametrien estimoimiseksi.

Valitaan sopivaksi katsottuja operaatioanalyysissä kehitettyjä matemaattisia malleja (jonoteoria, simulointi, jne) ja sovelletaan niihin kenttämittauksissa saatuja parametrejä. Malleja hyväksi käyttäen määritetään taulukkojen muotoon ajoneuvojen odotusajat (liittymän eri liikennevirroille) eri tasoliittymätapauksissa liikennemäärän vaihdellessa. Kun lisäksi määritetään nopeusvaihtelujen aiheuttamat ajanhukat, voidaan lisäämällä viimeksi mainittuihin odotusajat määrittää kokonaisajahukat eri tapauksissa ja edelleen liittymän aiheuttamat aikakustannuslisät.

Nopeusvaihtelujen avulla määritetään myös liittymän aiheuttamat ajoneuvokustannuslisät. Osaselvityksessä käytetään hyväksi ajoanalysaattoria sekä kirjallisuustutkimuksia.

Tasoliittymäin aiheuttamat onnettomuuskustannuslisät eri tapauksissa pyritään selvittämään onnettomuustutkimusten avulla.

Tutkimusta käytetään hyväksi aluksi määritettäessä eri tasoliittymätyyppien edullisuutta eri tapauksissa ja sen jälkeen ohjeiden laadinnassa.

2.8 Nastojen vaikutus ajokustannuksiin

Tarkoitus on selvittää, kuinka nastarenkaat vaikuttavat ajo-, so. ajoneuvo-, aika- ja onnettomuuskustannuksiin.

Nastarenkaiden vaikutus ajoneuvokustannuksiin pyritään selvittämään siten, että rengaskustannukset (nastoitus ja renkaiden kuluminen) selvitetään tilastoihin ja haastatteluihin perustuen (rengashuolto ja -korjaamot) ja polttoainekustannukset ajoanalysaattoriauton avulla, jossa käytetään sekä nastoitettuja että ei-nastoitettuja renkaita. Aikakustannusten selvittämiseksi tutkitaan nastarenkaiden vaikutus nopeuteen nopeusmittauksien avulla (ajoanalysaattoriauto). Nastojen vaikutusta onnettomuuskustannuksiin pyritään selvittämään siten, että selvitetään nastojen vaikutusta kitkakertoimeen, nopeuksiin ja sitä tietä onnettomuusalttiuteen. Lisäksi pyritään käyttämään hyväksi onnettomuustilastoja.

Tutkimustuloksia käytetään hyväksi ratkaistaessa kysymystä nastojen käytön tarkoituksenmukaisuudesta maassamme.

2.9 Liukkaudentorjunnan vaikutus ajokustannuksiin

Tutkimuksessa on tarkoitus määrittää talvikunnossapitoon kuuluvien liukkaudentorjuntatoimenpiteiden, kuten teiden suolauksen ja hiekoituksen vaikutus ajokustannuksiin. Tätä varten olisi selvitettävä liukkaudentorjunnan vaikutus

- ajoneuvojen korroosioon
- " nopeuksiin
- liikenneturvallisuuteen.

Selvitysperusteina käytetään eri puolilla tehtyjä tutkimuksia, havaintoja, käytettävissä olevaa tilastoaineistoa ja tarkoitusta varten tehtäviä mittauksia. Asiaa selvitettäessä on otettava huomioon liukkaudentorjunnan ja sen vaikutusten mahdollinen riippuvuus nastarenkaiden käytöstä (ks. 1.11).

Tutkimusten 1.11, 2.8 ja 2.9 tuloksia yhdessä tullaan käyttämään eräänä ratkaisuperusteena kysymyksessä nastojen käytön suositeltavuudesta Suomessa.

3. Taloudelliset suunnittelumenetelmät

3.1 Tienpitotoimenpiteiden ohjelmointimenetelmät

Tarkoitus on kehittää nykyistä täydellisempiä laskentamenetelmiä tieinvestointien kokonaistaloudellisen kannattavuuden määrittämistä sekä pitkän ajan tieinvestointiohjelman laatimista varten.

Aluksi selvitetään tieinvestointien kannattavuuden määrittämisperusteita. Selvitetään mikä kannattavuuden määrittämismenettely on sopivin kehittyneillä ja mikä kehitysalueilla.

Tieinvestointien kannattavuuteen vaikuttavien tekijöiden määrää pyritään lisäämään. Tällöin selvitetään miten eräiden tuotantotekijäin yli- tai alitarjonta (työttömyys, rakennusmateriaalin runsaus kehitysalueilla jne) otetaan huomioon kannattavuuslaskelmissa.

Toiseksi selvitetään miten edellä kehitettyä kannattavuuden määrittämistapaa voidaan käyttää hyväksi pitkän ajan tieinvestointiohjelman laatimisessa. Esitetään vaihtoehtoisia menetelmiä, sekä osoitetaan niiden käyttökelpoisuus erilaisissa tapauksissa.

Tutkimustuloksia käytetään aluksi nykyisten tieinvestointilaskelmien kehittämiseen ja täydentämiseen. Toiseksi tuloksia voidaan käyttää useamman vuoden tieinvestointiohjelmien laatimiseen.

3.2 Suunnittelustandardien taloudelliset valintaperusteet

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää suunnittelustandardien taloudellisesti optimaalisen valinnan perusteita pitkän tähtäyksen tiestösuunnittelua silmällä pitäen. Tutkimuksessa tarkastellaan tienpitotoimenpide-, ajoitus-, poikkileikkaus- ja päällystevaihtoehtojen valintaa, ja pyritään laskennallisesti luomaan perusteita eri suunnittelustandardien kannattavuuden arvostelemiseksi. Työ muodostaa jatkoselvityksen aikaisemmin tiestötoimistossa laaditulle tutkimukselle (P.Paukkonen: "Tien poikkileikkauksen ja päällysteen taloudellisesta valinnasta yleissuunnitteluvaiheessa"), ja suoritettavassa jatkotutkimuksessa pyritään menetelmää kehittämään siten, että yleisen tieverkon kehittämistä koskevien yleissuunnitelmien ja monivuotisohjelmien laatijoilla olisi mahdollisuus taloudellisin perustein suorittaa valinta erilaisten suunnittelustandardien kesken.

3.3 Lautta- ja lossitutkimus

Tutkimuksen tarkoituksena on kehittää lautta-, lossi- ja siltavaihtoehtojen taloudellinen vertailumenetelmä, jota on mahdollista soveltaa sekä yksittäisten lautta-, lossi- ja siltahankkeitten kannattavuuslaskelmiin että koko maata koskevien pitkän tähtäyksen kehittämisohjelmien laadintaan. Tutkimusta varten on tiestötoimiston tie- ja liikennejaostossa tstoins. Leiviskän johdolla kehitetty tarvittava ajanhukka-arviomenetelmä, ja tutkimuksessa käytettävä aineisto on pääosaltaan koottuna.

3.4 Investointilaskentamenetelmien kehittäminen tie- ja rautatieinvestointeja varten

Tarkoitus on kehittää investointilaskentamenetelmä, jonka avulla voidaan määrittää mahdollisimman hyvin tie- ja rautatieinvestointien kannattavuutta sekä verrata myös niiden keskinäistä edullisuutta. Näin tutkimus palvelisi maassamme harjoitettavaa kulkulaitospoliittista päätöksentekoa ja kulkulaitosten koordinointia.

Aluksi pyritään kartoittamaan tie- ja rautatieinvestointien vaikutukset yleensä. Selvitetään erikseen investointien aiheuttamat vaikutukset itse kulkulaitossektorin sisällä ja talouselämän muissa sektoreissa. Lisäksi pyritään selvittämään erikseen ne vaikutukset, jotka voidaan määrittää kansantulolaskelmien avulla ja ne, joiden määrittämiseen on käytettävä muita keinoja.

Seuraavassa vaiheessa pyritään em vaikutuksia mittaamaan määrällisesti ja selvittämään määrien ja eri tekijöiden riippuvuussuhteet. Sen jälkeen tarkastellaan määrällisesti mitat-

tujen vaikutusten rahallista arvostusta.

Kun em. tutkimuskenttä on teoreettisella tasolla selvitetty, jaetaan kokonaistehtävä osavaiheisiin, joita tutkitaan kutakin erikseen. Lopuksi pyritään osavaiheet yhdistämään ja saattamaan investointilaskentamenetelmä niin operationaaliseen muotoon kuin mahdollista.

3.5 Mitoitusliikenteen määrittäminen liikenteen vaihtelumuodot huomioon ottaen

Tutkimuksessa pyritään selvittämään onko tarkoituksenmukaista ottaa huomioon liikenteen vaihtelumuodot tien mitoitustuntiliikennettä määritettäessä. Jos näin on asian laita, saataneen nykyistä tarkoituksenmukaisemmat mitoitustuntiarvot kaupunkien sisääntuloteille, joilla on yleensä vähän vaihtelua, ja tyypillisille turistiteille, joissa vaihtelu saattaa olla erittäin suurta.

Tutkimusta varten lasketaan liikenteen tarkkailulaskentapisteiden tuloksista tuntiliikenteen pysyvyyskäyrä sekä hankitaan mahdollisesti lisäaineistoa ulkomailta. Määritetään edullisimmat mitoitustuntiliikennearvot eri pysyvyyskäyrille käyttäen hyväksi taloudellisia laskelmia. Jos näin saadut mitoitustuntiarvot eroavat toisistaan merkitsevästi, tutkitaan toiseksi miten tietyyppien pysyvyyskäyrä voitaisiin määrittää helposti todettavien parametrien, kuten KKVL/KVL-suhteen tai jonkun muun avulla.

Mikäli tutkimuksen tulokset antavat aihetta, tarkistetaan TNO:n mitoitusliikennearvot tutkimusta vastaaviksi.

lan toimivaltaan kuuluvien, kuljetustoimintaan ja liikenteeseen kohdistuvien maksujen perusteita. Tässä tarkoituksessa tarkastellaan näiden maksujen vaihtoehtoisia tavoitteita sekä kyseisten maksujen tasoa ja niiden perusteiden rakennetta eri tavoitteiden kannalta. Tutkimuksen tulosten perusteella laaditaan ehdotus siitä, minkä näkökohtien mukaan näiden maksujen taso olisi määritettävä ja niiden perusteita kehitettävä.

4.2 Tieinvestointitarve vuosina 1971-1980-1990

Tutkimuksella pyritään laatimaan tavoite- ja resurssivaihtoehtoja vertaileva puiteohjelma valtion ja kuntien tieinvestointien ja rahoitusmahdollisuuksien kehityksestä vuosina 1971-1990. Tutkimuksen tarkoituksena on samalla muodostaa tieliikennesektoria koskeva erillisohjelma maassamme harjoitettavaan keskipitkän ajan kokonaistaloudelliseen suunnitteluun sekä valtiontalouden suunnitteluun liittyen. Tutkimuksen ensimmäinen vaihe on jo valmistunut (Tieinvestointitarve 1971-1980, pääraportti liitteineen, 16.12.68), ja nyt laadittavassa jatkotutkimuksessa pyritään ohjelman taloudellisia perusteita edelleen kehittämään sekä ottamaan tutkimuksessa huomioon eräitä uusia erillisohjelmia. Tutkimuksen lähtökohtana on kansantalouden kehityksestä laaditut arviot, tieliikenteen kasvuennusteet sekä tieliikenteen asemaa koko kuljetustoiminnassa koskevat kehitysarviot. Tutkimus käsittää osaselvitykset 4.3, 4.4 ja 4.5 .

4.3 Kokonaistaloudelliset puitteet vuosien 1971-1980-1990 tieinvestointitarvetutkimusta varten

Tutkimuksen tarkoituksena on muodostaa resurssivaihtoeh-

toja koskeva kokonaistaloudellinen puiteohjelma pitkän ajan tieinvestointitarveselvitystä varten (ml. valtio ja kunnat). Tutkimuksessa selvitetään kokonaistaloudellisiin lähiajan kehitysarvioihin perustuen, mikä olisi tavoitteena pidettävä tieinvestointien laajuus valtiontalouden, kuntatalouden ja koko kansantalouden kannalta. Samalla pyritään laatimaan arvio tieliikennesektorin ja kansantalouden muiden sektoreiden välisistä riippuvuussuhteista tarkastelukaudella. Rahoitusmahdollisuuksien kannalta tarkastellaan kysymystä kuntien ja valtion tieinvestointien rahoituksen uudelleen järjestelyn tarpeesta ja mahdollisuuksista tarkastelukaudella.

4.4 Tvl:n tieinvestointitarve vuosina 1971-1980-1990

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tvl:n tieinvestointitarve vuosina 1971-1990 vaihtoehtoisia suunnittelustandardeja soveltaen. Tutkimus perustuu pääasiallisesti seuraaviin selvityksiin ja suunnitelmiin:

1. Tielaitoksen rahoitustarve 1971-1980, Inta T 2, 12.12.1968, M.Leskinen.
2. Päätieverkkoselvitys, suunniteltu valmistumisajankohta kevät 1970.
3. Suunnittelustandardien taloudelliset valintaperusteet, suunniteltu valmistumisajankohta 31.12.1969.
4. Tvl:n taloussuunnitelma 1970-1974.

Tutkimuksessa pyritään erityisesti kehittämään investointiohjelman taloudellisia perusteita, ja tältä kannalta selvittämään, mikä olisi tarkastelukaudella optimaalinen tienpidon taso ja laajuus liikennetaloudelliselta kannalta. Samalla tutkitaan, minkälaisia taloudellisia vaikutuksia tällaisesta

optimista poikkeavien tienpidon tavoitteiden toteuttamisesta on toisaalta tien käyttäjäin ja toisaalta tienpitäjän kannalta. Vaihtoehtoisiin ohjelmiin liittyvien tienpitotoimenpiteiden ajoitus ja alueellinen jakautuminen selvitetään puiteohjelman tarkkuudella. Vaihtoehtoisina tienpidon tavoitemuuttujina tarkastellaan liikennöitävyyttä sekä suurinta sallittua ajoneuvopainoa.

4.5 Kuntien tieinvestointitarve vuosina 1971-1980-1990

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, mikä tulee olemaan kuntien tie- ja katuinvestointitarve ajanjaksoina 1971-1980-1990. Selvityksen ensimmäinen vaihe on jo valmistunut, ja se on verraten pienin lisäyksin ja tarkistuksin loppuun saatettavissa.

4.6 Kuljetuskustannusten osuus tuotteiden hinnoissa

Tutkimuksen tarkoitus on selvittää kuljetuskustannusten osuuttaa tuotteiden hinnoissa, jotta voitaisiin todeta paljonko kuljetuskustannusten muutokset (tienparannukset, tariffit tai verotus) vaikuttavat tuotteiden kokonaiskustannuksiin ja mahdollisesti hintoihin.

Tutkimusmenetelmä ja tutkimuksen perusaineisto määräytyvät esitutkimuksen perusteella. Aineistona saattavat tulla kysymykseen liikeyritys- ja teollisuustilastot tai aineistoa voidaan hankkia erillishaastattelujen avulla.

Tutkimustuloksia voidaan käyttää selvitettäessä tieinvestointien kansantaloudellisia kerrannaisvaikutuksia sekä harkittaessa liikenteen verotus- ja tariffimuutoksia.

4.7 Tienpidon panosrakenne

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää tienpidon so. rakentamisen ja kunnossapidon vaatimia tuotantopanoksia, kuten raaka-aineita, puolivalmisteita, valmisteita, työvoimaa jne.

Aineistona käytetään tvh:n tienrakennusosaston sekä laskennan suunnittelu- ja atk-elimen laatimia tilastoja ja selvityksiä. Lisäksi käytetään hyväksi tilastollisen päätoimiston tekemiä panos-tuotostutkimuksia Suomen talouselämästä sekä tilastollisen päätoimiston ja tvh:n laatimaa tienrakennuskustannusindeksiä varten kerättyä aineistoa.

Menetelmänä, joka selviää esitutkimusten jälkeen, käytetään joko panos-tuotostekniikkaa tai sen muunnelmaa.

Tutkimuksessa tarkastellaan tienpidon vastaanottamia panosvirtoja. Selvitetään mitä materiaaleja, puolivalmisteita ja valmisteita sekä palveluksia ja kuinka paljon eri sektorit (teollisuus, palveluelinkeinot, maa- ja metsätalous) joutuvat toimittamaan tienpitoa varten. Lisäksi selvitetään tienpidon vaatimat peruspanokset, kuten työvoima, tuonti jne.

Tutkimuksen tuloksia käytetään selvitettäessä tiehankkeiden ja erikoisesti tieohjelmien vaikutuksia tiettyjen alueiden ja koko maan talouselämään. Tällöin voidaan etukäteen varautua niihin toimenpiteisiin mitä tienpito aiheuttaa. Tuloksia voidaan käyttää myös tieinvestointien kannattavuustarkasteluihin rakennettaessa teitä alikehitysalueille, joissa tiettyjä resursseja, kuten työvoimaa, maa-aluetta, tientekomateriaaleja on runsaasti ja ne ovat vailla kysyntää.

4.8 Tutkimus akselipainojen ja ajoneuvopituuksien korottamisen taloudellisuudesta maassamme

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää akselipainojen ja ajoneuvopituuksien korottamisen aiheuttamia kokonaishyötyjä ja -kustannuksia maassamme.

Tärkein hyötyvaikutus on kuljetuskustannusten aleneminen tonnikilometriä kohden. Haittavaikutuksia ovat mm. tien päällysrakenne-, silta- ja liittymäjärjestelykustannusten ja kunnossapitokustannusten kasvaminen, liikenteen ruuhkautuminen tasoliittymissä ja kapeilla mäkisillä tieosilla, mahdollinen liikenneturvallisuuden vähentyminen jne.

Edellä olevia hyöty- ja haittavaikutuksia pyritään selvittämään siten, että muodostetaan kolme vaihtoehtoa: 1) säilytetään nykyiset akselipainot ja ajoneuvopituudet entisellään, 2) korotetaan akseli/telipainot arvoon 10/16 ton, mutta säilytetään ajoneuvopituudet entisellään, 3) korotetaan akselipainot arvoon 10/16 ton ja ajoneuvojen maksimipituudet arvoon 22 m.

Pyritään määrittämään vaihtoehtojen 2 ja 3 aiheuttamat lisähyödyt ja kustannukset 1-vaihtoehtoon nähden ja verrataan hyötyjä ja kustannuksia keskenään.

Hyötyvaikutukset pyritään määrittämään ajoneuvokustannusselvitysten perusteella. Tien päällysrakennekustannukset pyritään selvittämään valittuja tie- ja päällysrakennetyyppejä käyttäen, tämän jälkeen tulokset yleistetään koko tieverkkoon tieinventointituloksia hyväksikäyttäen. Siltojen osalta menetellään samoin. Liittymäjärjestelyissä pyritään käyttämään otantaa hyväksi. Kunnossapitokustannukset pyritään selvittämään tvh:n kunnossapitokustannustutkimusta hyväksikäyttäen. Liikenteen ruuhkautumis- sekä turvallisuushaitta pyritään

selvittämään tyyppitietarkastelulla ja sen jälkeen yleistyksellä tieverkkoon tieinventointi- ja liikennetietoja hyväksikäyttäen.

Tutkimuksen tuloksia voidaan käyttää hyväksi ratkaistaessa akselipaino- ja ajoneuvopituuskysymystä maassamme.

4.9 Alueellinen autokanta- ja tiheysennuste vuosiksi 1970-2010

Tutkimuksen tarkoituksena on laatia uudistettu alueellinen autokanta- ja tiheysennuste, joka tulisi korvaamaan aikaisemman, vuonna 1966 laaditun ennusteen. Tutkimuksen toteuttamisajankohta määräytyy ennen muuta sen mukaan, koska aikaisemman ennusteen tarkistaminen katsotaan aiheelliseksi suorittaa. Tutkimuksen suorittaminen voi tapahtua joko korjaamalla aikaisempaa ennustetta havaitun kehityksen ja uusien alueellisten väestöennusteiden perusteella, tai kehittämällä uusista teoreettisista lähtökohdista ennustemalli empiirisen havaintoaineiston tarjoamissa puitteissa. Ennustemenetelmän kehittämistä entistä luotettavampien, alueelliseen kehitykseen perustuvien ennusteiden saamiseksi tieliikennepalvelusten tulevasta kysynnästä tulisi sellaisenaan pitää tärkeänä tehtävänä, kuten mm. Nedeco-tutkimusryhmä raportissaan vuodelta 1965 on painottanut.

4.10 Tieliikennesektorin panosten ja tuotosten laskentahinnat

Tarkoitus on selvittää, missä tapauksessa tienrakennuksessa sovellettavien tuotantotekijöiden (työvoima, maa-alue, materiaali, pääoma) markkinahinnat eivät vastaa todellisia kustannuksia. Tämän jälkeen pyritään määrittämään todellisia kustannuksia vastaavat hinnat eli ns. laskentahinnat.

Aluksi suoritetaan ongelmaa kartoittava kirjallisuustutkimus. Tämän jälkeen selvitetään tienrakennustoiminnassa käytettävät tuotantotekijät yksityiskohtaisesti. Pyritään selvittämään ko. tuotantotekijäin (työvoima, maa-alue, materiaalit, pääoma) tarjonta ja kysyntä tällä hetkellä ja lähitulevaisuudessa. Määritetään erikseen ali- ja ylitarjontaa osoittavat tuotantotekijät. Selvitetään tuotantotekijäin markkinahinnat ja senjälkeen pyritään määrittämään vastaavasti laskentahinnat.

Vastaava selvitys suoritetaan myös tuotosten osalta.

Tuloksia käytetään ohjeiden laadinnassa. Laskentahintoja käyttämällä voidaan tarkastella nykyistä tarkoituksenmukaisemmin kehitysalueilla suoritettavia tieinvestointeja ja ottaa huomioon mm. alikehitysalueet tieinvestointeja suunniteltaessa.