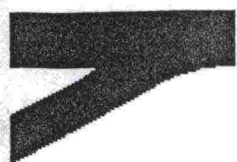


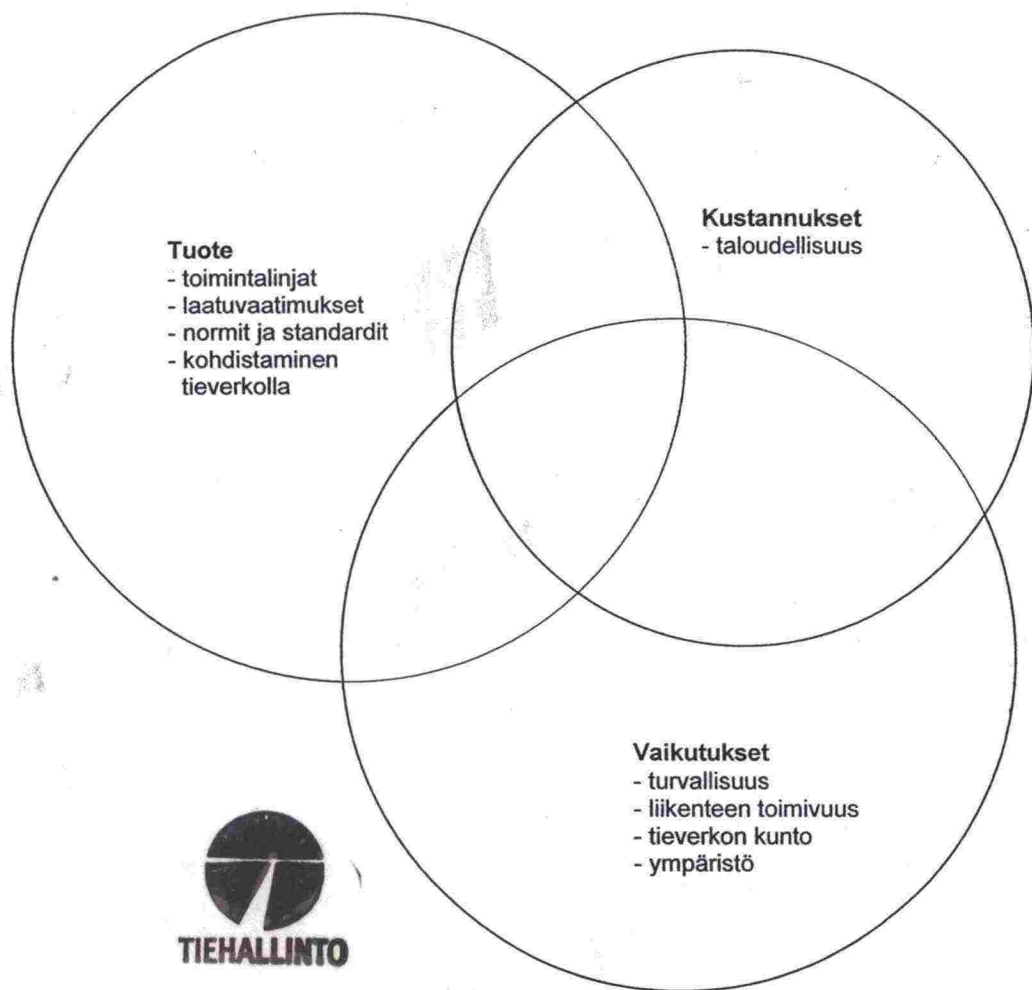
20020901



Tielaitos

# Menetelmä tienpidon vaikutusten analysoimiseksi

Esiselvitys



TIEHALLINTO

Kirjasto



Helsinki 1999

TIEHALLINTO  
Esikunta  
100-Gen Oy

OR TIEL/MEN

Menetelmä tienpidon vaikutusten  
analysoimiseksi

**Tielaitos**  
Keskushallinto, Tiehallinto esikunta  
100-Gen Oy  
Helsinki 1999

## TIIVISTELMÄ

Tielaitoksen ja liikenneministeriön välisessä sekä tiehallinnon sisäisessä tulosohjauksessa ja toiminnan suunnittelussa ja ohjauksessa tarvitaan tietoa tienpidon ja toiminnan vaikutuksista. Tielaitoksen tulee hallita myös toiminnan volyymin ja rahoitustason muutosten vaikutukset. Tienpidon onnistuminen edellyttää hyvää vaikutusten hallintaa. Vaikutusten hallinta palvelee erityisesti strategista ohjausta, tienpidon suunnittelua ja ohjelmointia, tulosohjausta ja tienpidon perustelemista. Vaikutustietoa hyväksikäytetään myös resurssien optimoinnissa ja toiminnan ja tavoitteiden suunnittelussa.

Tässä esiselvityksessä tarkastellaan tienpidon vuositason vaikutuksia ja niiden kohdistumista tieverkon osille. Vaikutukset on pyritty kuvaamaan tarkemmin jakamalla tieverkko osaverkkoihin: moottoritiet, taajamatiet, muut päätiet, seutu- ja yhdystiet ja vähäliikenteiset (KVL < 50) tiet. Selvityksen lähtökohtana on tiehallinnon vuoden 1999 tulossopimuksen mukainen tienpidon 4 150 Mmk:n kustannusvolyymi. Kustannukset on kohdistettu tienpidon tuotteille ja tiehallinnolle. Vaikutuksia on selvitetty tavoitealueittain: palvelutaso, sujuvuus, tieninfrastruktuuri, turvallisuus ja ympäristö. Vaikutusten hallinnan perusedellytyksenä on tienpidon tuotteiden sisällön, kustannusten ja niiden vaikutusten määrittäminen sekä niiden keskinäisten yhteyksien selvittäminen.

Koska tienpidon vaikutusten käsittely on vielä melko vakiintumatonta, on tässä selvityksessä pyritty löytämään ja esittämään menettelytapoja, joiden avulla toimintaympäristön muutoksia ja tienpidon vaikutuksia voidaan käsitellä. Vaikutuksia tarkastelemalla voidaan arvioida tienpidon ohjelmoinnin onnistumista sekä peilata tienpitoa liikennejärjestelmän yleistavoitteita vastaan.

Kustannusten kohdistaminen tuotteille onnistuu melko hyvin kun taas niiden kohdistaminen tieverkon eri osille on ongelmallisempaa. Keinot seurata kustannuksia tavoitealueittain ovat olleet kuitenkin vähäiset.

Selvityksessä esitetyt suurimmat kehittämistarpeet liittyvät tienpidon tuotteiden ja niiden kustannustietoisuuden kehittämiseen sekä vaikutusten hallintaan osaverkoittain. Lisäksi tavoitealuekohtaisten vaikutusten arvioimiseksi tulisi määritellä tarvittavat mittarit ja selvittää niiden kustannusvaikutukset; miten vaikutuksia halutaan arvioida ja mitata. Vaikutusten hallinta toimii kohtuullisesti tuotekohtaisesti ja vain joillakin tavoitealueilla. Suurimmat hyödyt voidaan kuitenkin saavuttaa kehittämällä tienpidon vaikutusten hallintaa kokonaisuutena, kehittämällä tienpidon optimointia tuotteiden, tieverkon eri osien ja tavoitealueiden kesken.

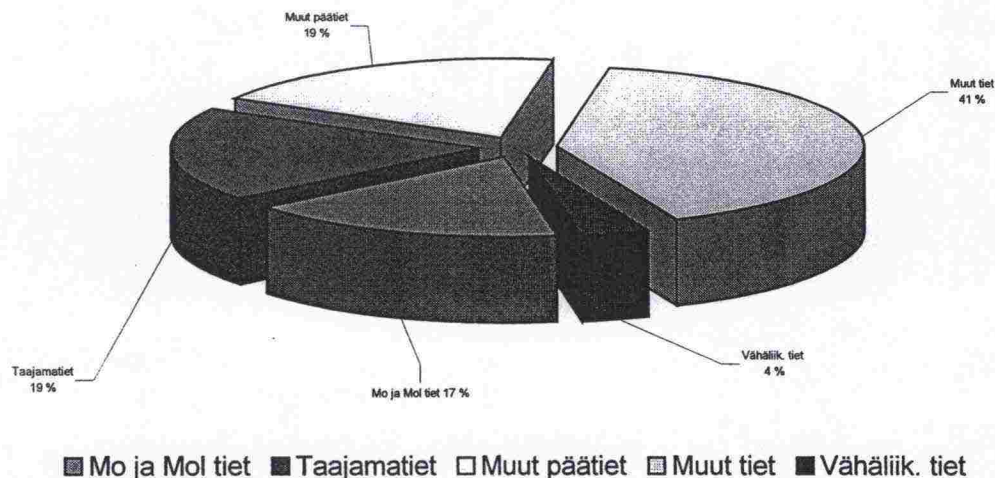
## ALKUSANAT

Tienpidon suunnittelussa tarvitaan analyysejä tienpidon sisällöstä sekä vaikutuksista tieverkkoon ja tavoitealueisiin. Tämä selvitys on koottu nykyisen käytännön perusteella ja huomiota on kiinnitetty tiedon saatavuuteen ja siihen liittyviin puutteisiin.

Työ on tehty 100 Gen Oy:ssä tiehallinnon esikunnan toimeksiannosta. Työhön ovat osallistuneet Jani Saarinen ja Matti Ruuti keskushallinnon esikunnasta, Ulla Puranen ja Pertti Virtala tiestötiedot -yksiköstä sekä lähes kaikki tie- ja liikenneolojen suunnittelu -yksikön asiantuntijat.

Työn lähtökohta on tiehallinnon vuoden 1999 tulosopimusten mukainen tienpito ja siihen budjetoidut 4 150 milj. markan kustannukset. Tienpidon tuotteiden volyymit on otettu suoraan tulosopimussyhteenvedosta eivätkä ne sisällä tuotannon 150 milj. markan korvaussumman käyttöä. Kustannukset on kohdistettu työssä luodun ryhmittelyn mukaisesti yleisten teiden osaverkoille (mo- ja mol-tiet, taajamatiet, päätiät, muut tiet, vähäliikenteiset tiet). Tämän perusteella on arvioitu tienpidon vaikutuksia tavoitealueisiin.

Työ liittyy myös Liikenneministeriön kehitystyöhön, jossa tarkastellaan keinoja väylänpidon rahoituksen ohjaukseen.



*Tienpidon kustannusten kohdistuminen osaverkoille*

---

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	11
2	TIENPIDON KUSTANNUSTEN KOHDISTUMINEN	14
2.1	Kustannusten kohdistuminen tienpidon tuotteille	14
2.2	Kustannusten kohdistuminen tieverkolle	15
2.3	Kustannusten kohdistuminen tavoitteille	15
3	VAIKUTUSTEN KOHDISTUMINEN TIEVERKOLLE	18
3.1	Turvallisuus	19
3.2	Tiestön kunto	19
3.3	Liikenteen sujuvuus	19
3.4	Ympäristö	20
3.5	Taloudellisuus	20
4	JOHTOPÄÄTÖKSET	21
5	TIENPIDON VAIKUTUKSET	22
	LÄHTEET	23

## 1 JOHDANTO

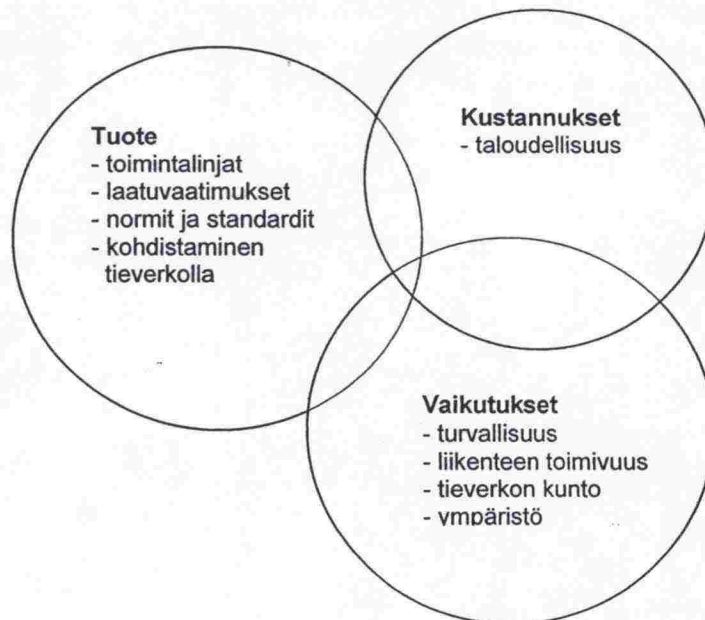
### Vaikutusten hallinnalla optimaaliseen tienpitoon

Tässä selvityksessä tarkastellaan tienpidon vaikutuksia ja sitä millaisina ne kohdistuvat tieverkon osille. Vaikutusten hallinta on tienpidon onnistumisen perusedellytys. Vaikutustietoa hyödynnetään sekä tienpidon ohjelmoinnissa että tulosohjauksessa kummankin prosessin useissa työvaiheissa.

Vaikutustietoa käytetään arvioitaessa tienpidon toimien vaikutusta yksittäisiin tavoitteisiin ja verrattaessa tavoitteita keskenään. Perimmäisenä tavoitteena on löytää käytettävissä olevien resurssien puitteissa kokonaisvaikutusten optimi (paras tapa saavuttaa halutut vaikutukset).

Tielaitoksen ja liikenneministeriön välisessä sekä tiehallinnon sisäisessä tulosohjauksessa ja toiminnan suunnittelussa tarvitaan tietoja tie- ja liikenneoloista sekä tienpidolla aikaansaatavista vaikutuksista. Lisäksi on tärkeää olla tietoinen toiminnan volyymin ja rahoitustason muutoksen vaikutuksista asetettuihin tavoitteisiin.

Vaikutusten hallinnan lähtökohtana on tienpidon tuotteiden määrittely, ts. tuotteiden sisältö, tuotteiden kustannukset ja niiden vaikutukset sekä niiden keskinäinen yhteys.



Kuvio 1. Tienpidon tuotteiden, kustannusten ja vaikutusten välinen yhteys

### Menetelmä vaikutusten hallitsemiseksi

Tässä työssä on kehitetty menetelmä, jolla voidaan käsitellä toimintaympäristön muutosten aiheuttamia ja tienpidolla aikaansaatavia vaikutuksia. Syntyvien vaikutusten valossa voidaan arvioida tienpidon ohjelmoinnin onnistumista, mutta myös peilata tienpitoa liikennejärjestelmän kehittämisen yleistavoitteita vastaan.

Työssä tarkastellaan yleisten teiden verkkoa ja vuoden 1999 mukaista tienpidon volyyymia sellaisena kuin tiepiirit sen ovat tienpidon tuotteille ohjelmoineet. Yleisten teiden verkko on arviointia varten ryhmitelty viiteen luokkaan sen mukaan minkälaista liikenteellistä tarvetta ne palvelevat. Näitä luokkia kutsutaan jatkossa osaverkoiksi.

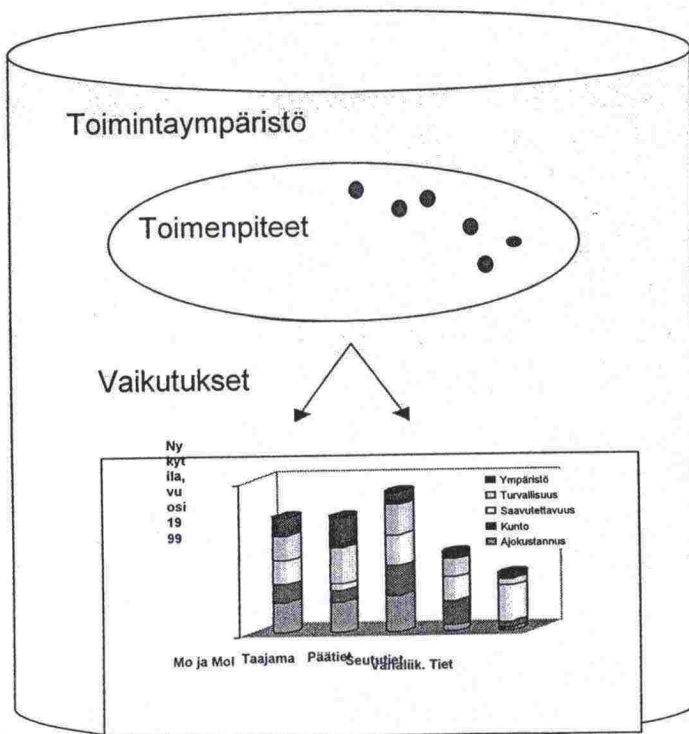
Tienpito eli verkkoon ja liikenteeseen kohdistuvat toimenpiteet aiheuttavat paitsi haluttuja vaikutuksia myös epätoivottuja sivuvaikutuksia. Osa vaikutuksista on määrittelemättä tai ne sekoittuvat epämääräisesti muuhun yhteiskunnan kehitykseen.

Tienpidon keinot vaikuttaa liikenteen aiheuttamiin haittoihin ovat rajalliset, mutta näitä taustatekijöitä tulee kuitenkin seurata. Koska tienpidon vaikutusten käsittely on osin vakiintumatonta on tässä työssä yritetty löytää ja esitellä instrumentteja vaikutusten analyttiseen käsittelyyn.

### Vaikutusarvioinnin menetelmäkuvaus

Vaikutusarviointi on tehty kahdelletoista tieliikenteeseen, tienpitoon tai toimintaympäristöön keskeisesti liittyvälle.

Kullekin suurelle on valittu sitä kuvaavia mittareita. Kunkin suureen vaikutusarviointi on esitetty yhdellä aukeamalla. Ensimmäisellä sivulla on osaverkoittain tarkasteltavan suureen nykytila vuoden 1999 alussa, tienpidon aiheuttama parannus nykytilaan sekä liikenteen tai muun kulumisen aiheuttama huononnuks nykytilaan. Aukeaman toisella sivulla on kuvattu tienpidon kustannukset ja tienpidolla aikaansaadut vaikutukset tuotteiden ja osaverkkojen muodostaman matriisina.



Kuvio 2. Tienpidon vaikutukset ovat sidoksissa toimintaympäristöön ja tienpidon toimenpiteiden kohdistumiseen osaverkoille.

Kustannusten kohdistaminen osaverkoille perustuu työn tässä vaiheessa osittain karkeaan arvioon ja esitetty jakoa on pidettävä lähinnä vain esimerkkinä.

Vaikutusten kohdistumista on kuvattu nykyisin käytössä olevien tavoitealueiden osalta. Kunkin suureen nykytilatieto on esitetty osaverkoittain. Vuoden aikana tapahtuvasta muutoksesta on esitetty arvio. Pidempää aikajännettä ei ole huomioitu. Muutokset aiheutuvat sekä tienpidon toiminnasta (yleensä positiivisia) että muista seikoista (yleensä negatiivisia), kuten sään ja liikenteen vaikutuksista.



## 2 TIENPIDON KUSTANNUSTEN KOHDISTUMINEN

### 2.1 Kustannusten kohdistuminen tienpidon tuotteille

Selvityksessä käytetään tiehallinnon vuoden 1999 tulossopimuksen mukaista tienpidon kustannusten volyyymia 4 150 milj. markkaa. Summa ei pidä sisällään tuotannon 150 milj. markan korvaussummaa. Tienpito koostuu kymmenestä tienpidon tuotteesta ja tiehallinnosta. Tuotteet ovat talvihoito, liikenneympäristön hoito, rakenteiden ja laitteiden hoito, sorateiden hoito, päällysteiden ylläpito, rakenteiden ja laitteiden ylläpito, lauttaliikenteen hoito, korvausinvestoinnit, laajennus- ja uusinvestoinnit sekä kehittämisinvestoinnit. Maa-alueiden hankinta- ja hoitomenot on rajattu tarkastelun ulkopuolelle.

Rahoitusta tienpitoon myönnetään valtion budjetista erikseen perustienpidon ja tieverkon kehittämisen momenteilta sekä vähäisemmässä määrin vielä työllisyystöiden, jälki- ja kokonaisrahoitushankkeiden, ulkopuolisille tehtävien tietöiden ja palkkaperusteisen työllistämistuen momenteilta. Tieverkon kehittämisen määrärahalta toteutettavat uus- ja laajennusinvestoinnit ovat isoja hankkeita, joiden aloittamispäätös tehdään eduskunnassa. Tienpitoon käytetään vuonna 1999 työllistämisrahaa enintään 80 mmk ja EU:n rahoitusta noin 40 mmk.

Tietämyksen ja osaamisen lisääntyessä toiminta tehostuu luonnostaan, kun osataan käyttää esimerkiksi vähemmän haittoja aiheuttavia aineita. Samoin suunnittelemalla tienpidon toimenpiteet hyvin ja kehittämällä parempia menettelyitä voidaan saada haluttuja vaikutuksia ilman, että tarvittaisiin lisää resursseja. Nämä muutokset katsotaan kuitenkin kuuluvan normaaliin toiminnan tehostamiseen, joka otetaan huomioon arvioitaessa tuotteiden vaikutuksia.

#### *Kommentteja*

*Tienpidon nykyinen tuotejako toimii toiminnan ohjauksen kannalta melko hyvin, koska eri tyyppistä toimintaa voidaan suunnitella tuotejaon mukaan. Tuotteet eivät ole kuitenkaan toisistaan riippumattomia, vaan esim. samaa kalustoa käytetään eri vuodenaikoina useita tuotteita varten. Saavutettu toimintatehokkuus riippuukin eri tuotteiden välisestä tasapainosta.*

*Tuotekohtaisten kustannusten muodostumisen tilastoimisessa ei nykyisin oteta tarpeeksi huomioon keskushallinnon ja toiminnanohjauksen tarvitsemaa tietotarvetta. Tarkkaa kustannustietoa tarvitaan, kun verrataan esimerkiksi toiminnan tehokkuutta eri alueilla.*

## 2.2 Kustannusten kohdistuminen tieverkolle

Yleisten teiden verkon pituus on 77 700 km ja se jaetaan viiteen osaverkkoon näiden rakenteellisten ja toiminnallisten ominaisuuksien mukaan:

- Moottoriteitä (Mo) on 430 km ja moottoriliikenneteitä (Mol) on 230 km eli yhteensä 660 km.
- Taajamateitä (pl. mo- ja mol-tiet) on Tilastokeskuksen taajamaluokituksen mukaan 9040 km.
- Muita pääteitä on 10 320 km (pl. mo- ja mol-tiet sekä taajamatiet).
- Seutu- ja yhdysteitä (pl. vähäliikenteiset tiet) on 52 850 km.
- Vähäliikenteisiä (KVL < 50) teitä on 4 860 km.

Tienpidon vuoden 1999 kustannusten kohdistuminen osaverkoille on tehty tuotteittain. Absoluuttisesti suurin tienpidon kustannuserä kohdistuu luokkaan seutu- ja yhdystiet (noin 1 700 mmk), jolla kustannukset tiekilometriä kohti ovat 33 000 mk. Taajamateillä ja muilla pääteillä kustannukset kilometriä kohti ovat 80 000 mk. Vastaavat tienpidon kustannukset ajosuoritetta kohti ovat seutu- ja yhdysteillä noin 250 000 mk/milj. ajnkm (miljoonaa ajoneuvokilometriä) sekä taajamateillä ja muilla pääteillä noin 100 000 mk/milj. ajnkm.

### *Kommentteja*

*Taajamatiet ja muut päätiet muodostavat liikennejärjestelmän rungon, jonka toimivana pitäminen kaikissa olosuhteissa on yhteiskunnalle tärkeää. Muu tieverkko on saavutettavuuden kannalta oleellinen ja vaatii paljon resursseja hoito- ja ylläpitotyypin toimintaan.*

*Tielaitoksen kustannuksia on vaikea kohdistaa verkon eri osille. Tällaisen raportointikäytännön luominen toiminnanohjausta varten on suositeltavaa. Toteutuneiden kustannusten seuraaminen parantaa suunnittelun laatua, vaikka aikajänne saattaa olla pitkäkin.*

## 2.3 Kustannusten kohdistuminen tavoitteille

Tavoitteittain on arvioitu minkä vuoksi mitäkin tienpidon tuotetta tehdään. Sen perusteella on tuotteen vuosikustannukset kohdistettu kullekin tavoitteelle. Tämä on mennyt väärin päin eli tuotteittain arvioitiin, minkä syyn vuoksi niitä tehdään eri osaverkoilla.

Tielaitoksella ei ole keinoja seurata kustannuksia vaikutussuureiden mukaan. Tienpidon vaikutuksia kuitenkin pitää kuvata mahdollisimman kattavasti, jotta toimintaan käytettävät yhteiskunnan resurssit voitaisiin perustella mahdollisimman hyvin. Tätä varten työn yhteydessä liitettiin esimerkinomaisesti tuotekohtaiset kustannukset niihin vaikutuksiin, joita tienpito tarjoaa yhteiskunnalle.

Tavoitesuureet noudattavat suurelta osin nykyistä tavoitetta, joihin on lisätty palvelutaso -niminen tavoite, johon on koottu sellaiset vaikutukset, jotka eivät sisälly perinteisesti käytettyihin tavoitteisiin. Jako ei ole yksiselitteinen ja sitä tulee kehittää edelleen, mutta esimerkin tarkoituksena on antaa uusi

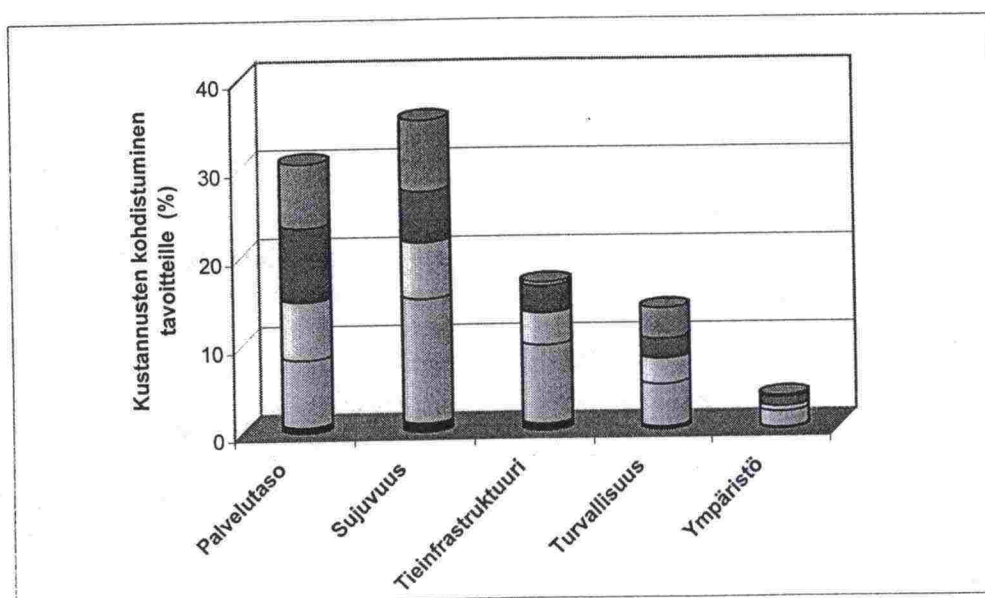
näkökulma kysymykseen: **Miksi kullakin osaverkolla käytetään näin paljon rahaa tuohon tuotteeseen?**

Tavoitteet ovat:

- **Palvelutaso**, jolla tarkoitetaan viihtyisyyttä, ajomukavuutta yms. eli se osuus tuotteesta, joka ei enää vaikuta esim. ajokustannuksiin tai tien rakenteen säilyttämiseen. Sujuvuuskin on osaa palvelutasoa, mutta tässä tarkastelussa kaikki taloudelliset vaikutukset lasketaan sujuvuuteen kuuluviksi. Sen sijaan muut lisävaikutukset lasketaan palvelutasoon kuuluviksi.
- **Sujuvuus**, jolla tarkoitetaan liikenneverkon kattavuutta, liikenteen etenemistä ja matka-ajan ennustettavuutta. Sujuvuuteen lasketaan tässä kaikki aika- ja ajoneuvokustannuksiin vaikuttavat tekijät. Esimerkiksi suuri osa tien pintakunnon parantamisesta ja kelirikkoiteiden korjaamisesta kuuluu tähän.
- **Tieinfrastruktuuri**, jolla tarkoitetaan tieverkon (tien, rakenteiden ja laitteiden) kunnon turvaamista myös pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi suurin osa tien rakenteellisen kunnon parantamisesta kuuluu tähän.
- **Turvallisuus**, jolla tarkoitetaan onnettomuusriskin ja onnettomuuksien vähentämistä
- **Ympäristö**, jolla tarkoitetaan ympäristön hyväksi koituvia vaikutuksia

Alueelliseen ja sosiaaliseen tasa-arvoon kohdistuvia kustannuksia ei voida erottaa tuotteittain vaan ne sisällytetään kaikkien yllämainittujen tavoitteiden kustannuksiin. Tämän karkean arvion perusteella saadaan käsitys siitä, kuinka paljon tienpidossa panostetaan edellä mainittuihin tavoitetekijöihin.

Analyysin tuottaman tuloksen mukaan tienpidon kustannuksista käytetään sujuvuuteen 35 %, palvelutasoon vajaat 30 % ja loppuihin vähemmän. Ks. alla oleva kuva.



Kuvio 3. Arvio tienpidon kustannusten kohdistumisesta tavoitteille.

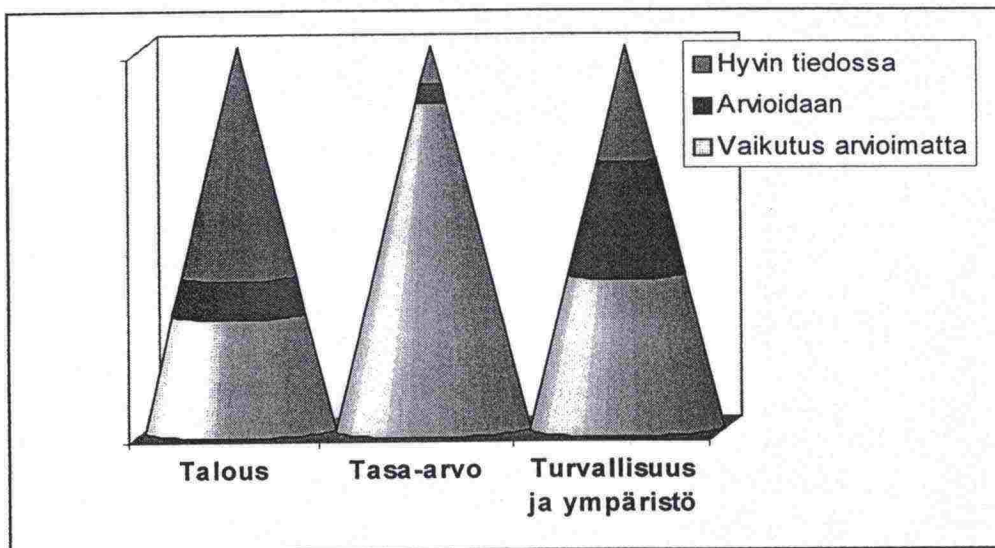
Tällainen karkea tapa jakaa tuotteiden kustannukset ja niillä aikaansaavat vaikutukset tavoitteittain konkretisoi ajatuksenkulkua kun halutaan tarkastella tienpidon ohjelmoinnin vaikutuksia jollekin tietylle osaverkolle tai yksittäiselle tavoitteelle. Vastaava kuva voidaan piirtää myös tuotteittain. Esimerkissä tavoitekokonaisuus ympäristö sai kustannusten käytön osalta painoarvoon 4 %.

*Kommentteja*

*Vaikka tieverkon tai tienpidon nykytila voitaisiinkin kuvata, on toiminnan vaikutusten kuvaaminen ollut vaikeaa useimpien vaikutusmuuttujan suhteen. Varsinkin hoidon ja ylläpidon osalta pystytään toiminnan vaikutuksia arvioimaan vain vähäiseltä osin. Vaikutusarviointia tulee kehittää toiminnan suunnittelun näkökulmasta, jotta käytettävissä olevat resurssit voitaisiin kohdistaa vaikutuksiltaan edullisiin kohteisiin.*

### 3 VAIKUTUSTEN KOHDISTUMINEN TIEVERKOLLE

Liikenneministeriö on ryhmitellyt "Liikenteen toimintalinjat vuoteen 2020" julkaisussa liikennejärjestelmän kehittämisen yleistavoitteet kolmeen osaluueeseen; taloudelliset tavoitteet, alueelliseen ja sosiaaliseen tasa-arvoon kohdistuvat tavoitteet sekä turvallisuus- ja ympäristötavoitteet. Alueellisen ja sosiaalisen tasa-arvon kuvaamiseen ei ole toistaiseksi vakiintunutta käytäntöä.



Kuvio 4. Vaikutukset, joita seurataan, ovat vain osa tavoitekokonaisuudesta

Vaikutuksia on tässä työssä kuvattu Tielaitoksen nykyisen käytännön mukaisella tavoitejaolla, joka poikkeaa liikenneministeriön tavoitejaosta. Väylänpitoon käytetyllä rahoituksella vaikutetaan liikenteen kustannuksiin ja liikenteen kysyntään. Tämän vuoksi tienpidon toiminnan ohjaus tulee tehdä samoilla perusteilla kuin liikenteen kysynnän ohjaus. Yleisesti ottaen seurattavat tavoitteet ovat vain indikaattoreita kuvattavasta kokonaisuudesta.

Toimintaympäristön muutokset aiheuttavat jatkuvan tarpeen painottaa tavoitteita tai luoda kokonaan uusia tavoitteita kulloistenkin arvostusten mukaan. Tämän vuoksi Tielaitos tarvitsee tietoa myös muun yhteiskunnan kehityksestä ja arvojen muutoksista, jotta pystyttäisiin arvioimaan ja toimimaan tapahtuvien muutosten mukaan.

Näitä toimintaympäristön muuttumista kuvaavia tekijöitä voidaan kutsua taustamuuttujiksi. Oleellista on, että tietoa käytetään ja analysoidaan osana toiminnan ohjausta sen mukaan tarkastellaanko rahoitukseen liittyviä taloudellisia tekijöitä vai arvostusten vaikutuksia toimintaan.

### 3.1 Turvallisuus

Tienpidon toimin vähennetään autoilijoiden, pyöräilijöiden ja jalankulkijoiden riskiä joutua liikenneonnettomuuteen. Alentunut riski realisoituu säästyneinä ihmishenkinä, vältettyinä loukkaantumisia ja rypistymättä jääneenä peltinä.

Turvallisuuden parantaminen tienpidon keinoin on tullut vuosi vuodelta kalliimmaksi. Keinot onnettomuuksien vähentämiseksi ovat tulleet vaikeammiksi tai vaikuttavat hitaasti uusien ratkaisujen kautta. Nykyisin keskitytään kevyen liikenteen väyliin, taajamien saneerauksiin ja päätieverkon kohtaamisonnettomuudet.

Turvallisuuden osalta on tässä työssä tarjottu seuraavia mittareita:

- Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet (hvjo/a)
- Vuodessa kuolleiden ihmisten määrä (kuolleet/a)
- Onnettomuusriski (hvjo/100 milj. ajnkm)
- Kuoleman riski (kuolleet/100 milj. ajnkm)
- Onnettomuustiheys (hvjo/100 tiekm)
- Kuolemantiheys (kuolleet/100 tiekm)
- Onnettomuuskustannukset (milj. markkaa/a)
- Henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemä (hvjo/a)

### 3.2 Tiestön kunto

Tiestön kuntoa on seurattu mittauksilla kattavasti jo pitkän aikaa. Mitattujen kuntomuuttujien osalta voidaan ennustaa odotettavissa olevia muutoksia toteutettavien toimenpiteiden suhteessa kohtuullisen luotettavasti. Suurimmat puutteet liittyvät mittaustulosten hajontaan, esimerkiksi vauriomittaus, sekä mitatuista suureista määriteltujen tunnuslukujen sisältöön, kuten tien rakenteen tilan kuvaaminen tavoitekantavuuden alittavien teiden prosentiosuutena. Tässä työssä on tarkasteltu seuraavia mittareita:

- Laatutavoitteet alittavien (huonokuntoisten) päällystettyjen teiden määrä sekä sorateiden runkokelirikkipituus

### 3.3 Liikenteen sujuvuus

Liikenteen sujuvuuteen vaikutetaan investoinneilla, liikenteen ohjauksella, hoidolla ja työmaiden liikennejärjestelyillä. Sujuvuudelle ei ole käytössä yleisesti hyväksyttyä mittaria, joten sitä ei tarkastella erikseen.

Nykyisin ruuhkat lisäävät ajokustannuksia arvion mukaan yhteensä 75 mmk, joista henkilöauto- ja pakettiautoliikenteen osuus on 50 mmk ja raskaiden 25 mmk.

### 3.4 Ympäristö

Tienpidon haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää ennen kaikkea suunnittelulla. Samoin tietysti suunnittelulla voidaan vahvistaa tienpidon positiivisia ympäristövaikutuksia. Suunnittelulla voi vaikuttaa tieverkon ja yhdyskuntien eheyteen, maisema- ja luonnonalueiden eheyteen sekä kiviaineksen käyttöön.

Lisäksi kiinnitetään huomiota mineraaliöljyjen ja haihtuvien hiilivetyjen käyttöön. Pohjavesialueilla seurataan pohjaveden suolapitoisuutta. Tätä seurantaan ollaan kehittämässä, joten tuloksia ei ole vielä toiminnanohjauksen käytettävissä.

Tielaitos seuraa myös tieliikenteen aiheuttamia ympäristövaikutuksia (pakokaasupäästöt, melu ja energiankulutus) vaikka tienpidon keinot vaikuttaa niihin ovat hyvin rajallisia. Liikennettä vähentäviä toimenpiteitä ovat mm. joukkoliikenteen ja kevyen liikenteen tukeminen. Päästöjen haittoja voidaan lieventää suunnittelulla ja melusuojauksilla.

Toiminnan suunnittelun tarpeisiin tarvittaisiin lisätietoa tienpidon vaikutuksista yhdyskuntien, maisema- ja luonnonsuojelualueiden eheyteen sekä kiviainesten ja muiden materiaalien käytöstä.

Tässä työssä on käytetty seuraavia mittareita:

- Suolan käyttö (1000 tonnia/a)
- Suolan käyttö (tonnia/tiekm)
- Luonnonsuojelualueilla oleva tiepituus (km)
- Tieliikenteen pakokaasupäästöt (1000 tonnia/a)
- Tieliikenteen energiankulutus (1000 tonnia/a)
- Melualueilla asuvien ihmisten määrä (henkilöä)
- Kiviaineksen käyttö (1000 tonnia/a)

### 3.5 Taloudellisuus

Tienpidon taloudellisuutta tarkastellaan tienpidon tehokkuuden ja organisaation taloudellisuuden avulla. Nämä muuttujat kuvaavat Tielaitoksen sisäisiä kustannuksia.

Toinen kokonaisuus on tienpidon ja edelleen liikennejärjestelmän ja liikenteen yhteiskuntataloudelliset vaikutukset, joita yleensä käsitellään ajokustannusmuutosten avulla. Ajokustannukset on laskettu uusien, vuoden 1999, yksikkökustannusten ja vuoden 1998 suoritteiden perusteella.

## 4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tienpidon, tieverkon ja liikenteen nykytila pystytään melko hyvin määrittämään. Tietoa on olemassa kuntotilasta, liikennemääristä, ajokustannuksista, onnettomuuksista, päästöistä yms. jne. Väyläpidossa seurattujen vaikutusmuuttujien merkitys liikennejärjestelmän kehittämisen yleistavoitteiden suhteen on kuitenkin usein selvittämättä tai niiden vaikutus sekoittuu muun yhteiskunnallisen kehityksen vaikutusten kanssa.

Tienpidon tuotteiden vaikutuksia tulee selvittää erityisesti toiminnan ohjauksen ja resurssien optimoinnin kannalta. Toimintaa pitää pystyä myös perustelevaan. Tätä varten tuotteiden teknisen sisällön avulla tulisi voida kuvata sekä niiden tekemisen että tekemättä jättämisen vaikutukset erikseen kullekin tieverkon osalle ja tavoitealueelle. Tässä suhteessa kehitys on menossa huonompaan suuntaan, sillä entistä suurempien sopimuskokonaisuuksien mukana on katoamassa tietämys toiminnan teknisen sisällön kustannusvastaavuudesta samalla, kun toteutuneita vaikutuksia ei seurata toiminnan määrään nähden riittävästi.

Suunnitelluista tuotteista tarvitaan toiminnanohjausta varten tieto missä, millaisia ja miksi hankkeita tehdään. Tähän ei kuitenkaan nykyään ole valmiuksia. Erilaisia hankkeita tulisi pystyä hallinnoimaan esimerkiksi Tilsu — ohjelmistoa käyttämällä.

Jatkuva oppiminen sekä puuttuvan tiedon tunnistaminen ja kerääminen ovat keskeisiä tekijöitä toiminnan ohjauksen kehittämisessä, jotta haluttuja vaikutuksia voitaisiin toteuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti. Keinoiksi sopivat esimerkiksi vaikutuskaaviot ja toimintaan vaikuttavien tekijöiden mallintaminen.

Perustelut tienpidolle ja toiminnalle syntyvät niiden vaikutuksista. Jos tienpidon ohjelmoijat eivät koe vaikutusten arviointia mielekkääksi, voidaan kärkeä toteuttaa ainoastaan toimintaa ja hankkeita, joiden vaikutukset tiedetään ja koetaan tärkeiksi. Tienpidon vaikutusten hallintaa ja tavoitteiden asettelua tulisikin kehittää määrittelemällä seurattaville asioille mittarit ja seuraamalla niiden toteutumista. Tiehallinnon tulisi lisäksi hallita myös toiminnan ja rahoituksen muutosten vaikutusten arviointi.

Selvityksessä havaitut suurimmat kehittämistarpeet liittyvät tienpidon tuotteiden ja niiden kustannustietoisuuden kehittämiseen sekä vaikutusten hallintaan osaverkoittain. Lisäksi tavoitealuekohtaisten vaikutusten arvioimiseksi tulisi määritellä tarvittavat mittarit ja selvittää niiden kustannusvaikutukset; miten vaikutuksia halutaan arvioida ja mitata. Vaikutusten hallinta toimii kohtuullisesti tuotekohtaisesti ja vain joillakin tavoitealueilla. Suurimmat hyödyt voidaan kuitenkin saavuttaa kehittämällä tienpidon vaikutusten hallintaa kokonaisuutena, kehittämällä tienpidon optimointia tuotteiden, tieverkon eri osien ja tavoitealueiden kesken.



## 5 TIENPIDON VAIKUTUKSET

Tielaitoksen toiminnan vaikutuksia voidaan arvioida seuraavien muuttujien avulla. Nykytila, sen muutos sekä vuoden 1999 toiminnan vaikutukset on esitetty seuraavilla sivuilla perusteineen.

- Tielaitoksen toiminnan kustannukset
- Tiestön pääoma-arvo
- Ajokustannukset
  
- Turvallisuus eri tekijöiden avulla kuvattuna
- Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ja vähenemä(hvjo/a)
- Henkilövahinko-onnettomuusriski (hvjo/100 milj. ajnkm)
- Onnettomuuskustannukset
  
- Laatutavoitteet alittavien teiden määrä sekä sorateiden runkokelirikkipituus
  
- Suolan käyttö
- Luonnonsuojelualueilla oleva tiepituus
- Tieliikenteen pakokaasupäästöt ja energiankulutus
- Melu

## LÄHTEET

### Julkaisuja

Tielaitos (1996): Tienpidon toimet tieverkon arvon säilyttäjänä, Tielaitoksen selvityksiä 66/1996, Helsinki

Tielaitos (1997): Liikenneturvallisuus yleisillä teillä v. 1992 – 96, Tielaitoksen julkaisuja, Helsinki

Tielaitos (1998): Tielaitoksen toiminta- ja taloussuunnitelma 2000-2003, Keskushallinto, tie- ja liikenneolojen suunnittelu, Helsinki

Tielaitos (1998): Tielaitoksen ympäristöraportti 1997, Helsinki

Tielaitos (1999): Tiehallinnon tulossopimukset 1999, Tiehallinto, esikunta, Helsinki

### Muistioita

Tielaitoksen tase 31.12.1998

Pääoman omaisuuslajikohtaiset poistoprosentit (Jani Saarinen)

Tuotekohtaisen rahanjaon perusteet 1998 (Jani Saarinen)

Päällystettyjen teiden ylläpidon ohjausjärjestelmä, HIPS sekä kuntorekisteritieto (Pertti Virtala)

Perustienpidon investoinnit 1999 selvitys, hankelista 99 (Juha Sammallahti)

Ajokustannukset, Aika-, Ajoneuvo- ja Onnettomuuskustannukset, luonnos uusiksi, vuoden 1999 arvoiksi (Reima Petäjäjärvi)

### Rekisteritietoja

Tierekisteri, tiepituudet eri osaverkoilla (Ulla Puranen)

Kunto/tierekisteri, tiestön kunto, I-luokan pohjavesialueella olevien teiden pituus (Reijo Prokkola)

Paikkatietojärjestelmä, melualueella asuvat ihmiset, luonnonsuojelualueilla olevien teiden pituus, (Risto Rasimus),

Tilsu, vuoden 1999 hankkeiden vaikutukset (Ulf Lindström)

### Haastattelut

Jani Saarinen, Tiel/Hek, tienpito

Matti Ruuti, Tiel/Hek, kustannukset

Mervi Karhula, Tiel/Hos, ympäristö

Olli Penttinen, Tiel/Hos, tieverkon hoito

Juhani Pulkkanen, Tiel/Hos, tieverkon ylläpito

Juha Sammallahti, Tiel/Hos, tieinvestoinnit

Marja-Kaarina Söderqvist, Tiel/Hti, silta-asiat

Matti Teräsvirta, Tiel/Hos, lautta-asiat

Tuomas Toivonen, Tiel/Hos, päällysteiden kunto

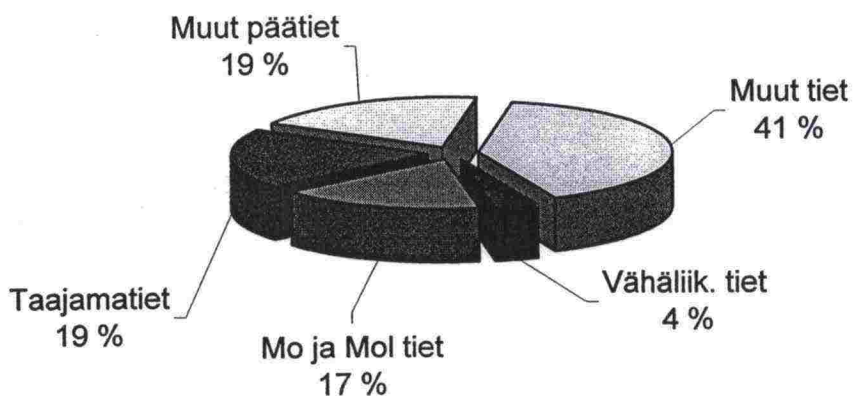
Saara Toivonen, Tiel/Hos, liikenneturvallisuus

Pertti Virtala, Tiel/Hti, päällysteiden kunto, tiepääoma

Reima Petäjäjärvi, Tiel/ Htl, ajokustannukset

# Tienpidon kustannukset

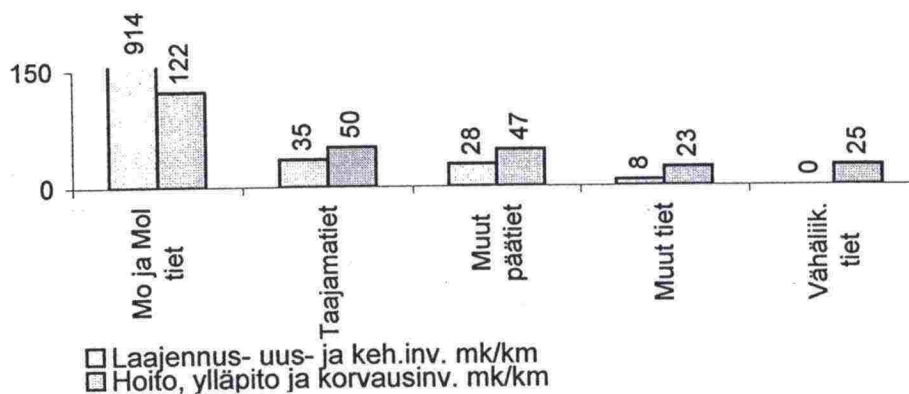
Kustannukset, 4 150 Mmk, osaverkoittain



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiet □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Kustannukset ylläpitoon ja investointeihin osaverkoittain

Menot	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	
Tulossopimus 1999	700	800	800	1700	150	4150	mmk
Hoido, ylläpito ja korvausinv.	80	456	482	1238	124	2380	
Laajennus- uus- ja keh.inv.	600	314	289	402	0	1605	
Hoido, ylläpito ja korvausinv. m	122	50	47	23	25	31	mk/km
Laajennus- uus- ja keh.inv. mk	914	35	28	8	0	21	mk/km



## Kustannukset toimenpiteittäin

	Budjetti	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet
TUL SOP 1999	650	9 000	10 300	53 000	5 000 km	
Talvihoito	470	27	123	119	169	31
Liikenneymp. hoito	240	21	101	59	50	9
Rakent. ja laitt. hoito	90	2	17	16	52	3
<i>Päällysteiden paikkaus</i>	55	2	13	12	29	
<i>Rakent. ja laitt. hoito</i>	15	0	2	2	10	1
<i>Siltojen hoito</i>	20	0	2	3	14	1
Lossi- ja lauttaliikenteen hoito	120				119	1
Rakenteiden ja laitt. ylläpito	80	1	8	8	57	7
<i>Päällystetyt tiet</i>	24	1	6	5	12	
<i>Soratiet</i>	36				30	6
<i>Sillat</i>	20	0	2	3	14	1
Sorateiden hoito	155				136	19
Päällysteiden ylläpito	355	15	93	123	118	5
Korvausinvestoinnit	370	9	55	90	197	18
<i>Päällystetyt tiet</i>	210	9	55	73	70	3
<i>Soratiet</i>	100				85	15
<i>Sillat</i>	60			17	43	
Laajennus- ja uusinvestoinnit	730	80	124	124	402	
Kehittämisen investoinnit	875	520	190	165		
Tiehallinto	500	4	58	66	340	31
Maa-alueiden lunastus ja hoito	170	1	20	23	116	11
<b>Yhteensä</b>	<b>4155</b>	<b>694</b>	<b>870</b>	<b>907</b>	<b>2062</b>	<b>162 mmk</b>
Kustannukset pituuden suhteen	53	1068	97	88	39	32 1000 mk/km
Suoritteiden suhteen	148	152	111	81	265	2020 1000 mk/mank

### Kustannuksista

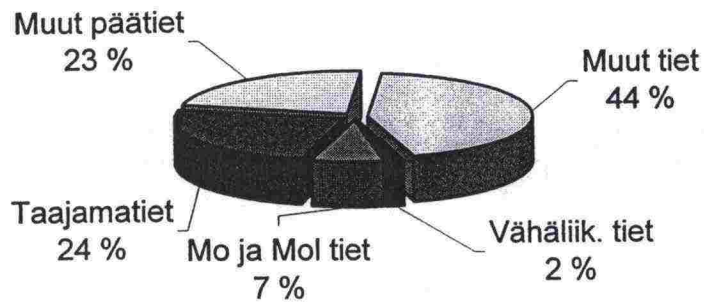
Vähäliikenteisiä teitä hoidetaan samalla rahamäärällä kuin muuta tieverkkoa  
Tajaamatiet ovat noin 10 % kalliimpia hoitaa kuin päätiet  
Moottoriteiden hoito on 3 kertaa kalliimpaa kuin pääteiden

### Perusteita

Tuotekohtaisen rahanjaon perusteet 1998 (J. Saarinen)  
HIPS laskelmat  
Kilometrien suhteessa jakamisia  
Perustienpidon investoinnit 99 selvitys sekä hankelista 99

# Tiepääoma

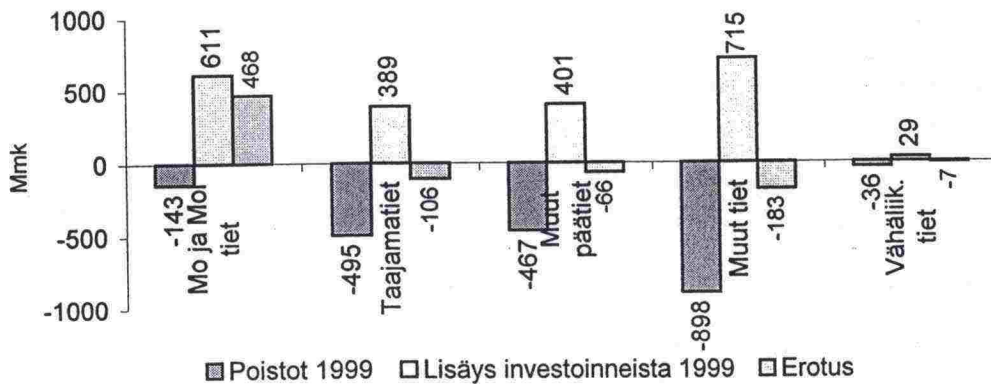
## Tiepääoma osaverkoittain



Mo ja Mol tiet
  Taajamatiet
  Muut päätiet
  Muut tiet
  Vähäliik. tiet

## Tiepääoman muutos 1999

Tiepääoma	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Tiepääoma yhteensä
Tiepääoma 1998	6480	22410	21150	40670	1640	92350 mmk
Lisäys investoinneista 1999	611	389	401	715	29	2145
Poistot 1999	-143	-495	-467	-898	-36	-2040
Erotus	468	-106	-66	-183	-7	105



## Vuoden 1999 toiminnan vaikutukset tiepääomaan

	Budjetti	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
TUL SOP 1999		650	9 000	10 300	53 000	5 000	77 700 km
Talvihoito	470						
Liikenneymp. hoito	240						
Rakent. ja laitt. hoito	90						
Lossi- ja lauttaliikenteen h	120						
Rakenteiden ja laitt. ylläpi	80						
Sorateiden hoito	155						
Päällysteiden ylläpito	355						
Korvausinvestoinnit	370	9	55	90	197	18	370
Laajennus- ja uusinvestoi	730	80	124	124	402		730
Kehittämisen investoinnit	875	520	190	165			875
Tiehallinto	500						
Maa-alueiden lunastus ja	170	1	20	23	116	11	170
Lisäys investoinneista	4155	611	389	401	715	29	2145 mmk

### Tiepääomasta

Tieto omaisuuteen sidotun pääoman määrästä ei kerro mitään pääoman käytön tehokkuudesta tai millainen omaisuusrakenne olisi hyvä  
 Sidottu pääoma kuvaa omaisuusrakennetta  
 Pitkän aikavälin liikenteen kysynnän mukainen väylästarve kuvaisi nykyisen verkon käyttöarvoa

### Perusteita

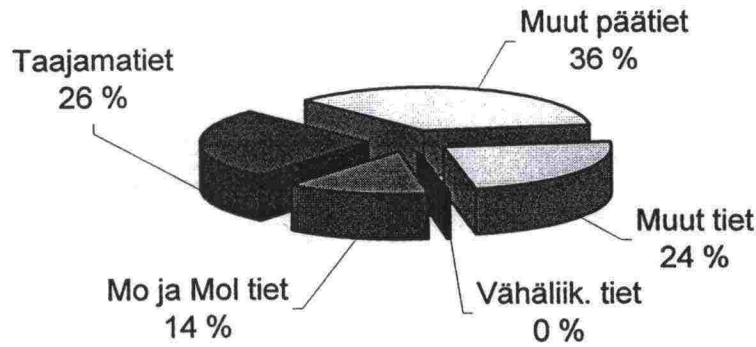
Pääoma on tielaitoksen taseesta 31.12.1998.

Pääoman muutokset lasketaan vähentämällä poistot omaisuuslajikohtaisten poistoprosenttien mukaan ja lisäämällä vuoden 1999 tienpidon investoinneilla saatava sidotun pääoman lisäys.

Päätiestön arvo on 50 mrd.mrk (Pertti.Virtala 66/1996). Se jaetaan tiepituuden (Mo 20%, taajama 40% ja päätiet 40 %).

# Ajokustannukset

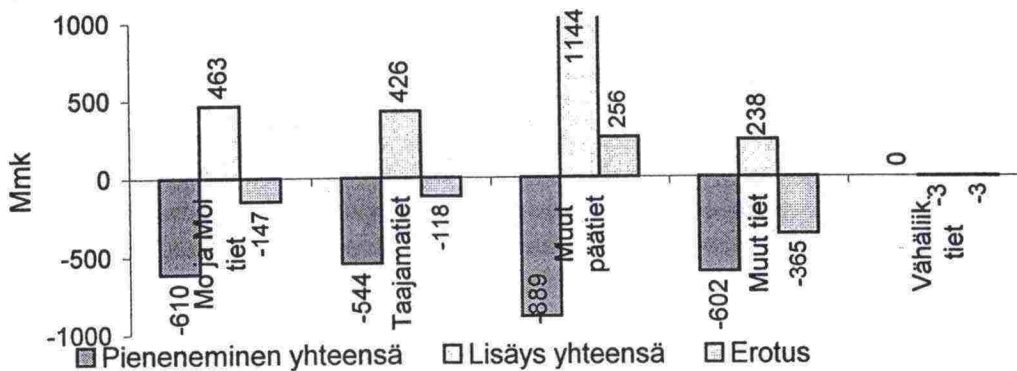
Liikenteen kustannukset yleisillä tieverkolla, 48 200 Mmk, osaverkoittain



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiet □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Ajokustannusten muutos 1999

	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	Yhteensä
Liikenteen kustannukset							
Ajokustannukset	6 636	12 729	17 237	11 397	180	48 200	mmk
Lisäys liikenteen kasvusta	363	146	499	-12	-3	993	
Lisäys pintakunnon heikkenem.	100	250	600	250	0	1200	
Lisäys ruuhkista	0	30	45	0	0	75	2268
Pieneneminen pintakunnon par.	-10	-230	-600	-200	0	-1040	
Pieneneminen investoinneista	-600	-314	-289	-402	0	-1605	-2645
<b>Erutus</b>	<b>-147</b>	<b>-118</b>	<b>256</b>	<b>-365</b>	<b>-3</b>	<b>-377</b>	<b>mmk</b>



## Vuoden 1999 toiminnan vaikutukset ajokustannuksiin

	Budjetti	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	km
TUL SOP 1999	650	9 000	10 300	53 000	5 000	77 700		
Talvihoito	470							
Liikenneymp. hoito	240							
Rakent. ja laitt. hoito	90							
Lossi- ja lauttaliikenteen hoito	120							
Rakenteiden ja laitt. ylläpito	80							
Sorateiden hoito	155							
Päällysteiden ylläpito		10	230	500	200	0	940	
Korvausinvestoinnit	370			100			100	
Laajennus- ja uusinvestoinnit	730	80	124	124	402		730	
Kehittämisen investoinnit	875	520	190	165			875	
Tiehallinto	500							
Lisäys investoinneista	4155	610	544	889	602	0	2645 mmk	

### Ajokustannuksista

Ajokustannuksia ei käytetä yhdenmukaisesti eri toimenpideryhmien taloudellisten vaikutusten kuvaamiseen vaikka liikennetaloudellisia laskelmia tehdään paljon.

Ruuhkakustannusten vähentäminen ei ole investointien tekemisen syy.

### Perusteita

Ajokustannukset on laskettu uusilla vuoden 1999 arvoilla keskimääräisten tyyppiajoneuvojen yksikkökustannuksilla. Ajoneuvokustannukset ovat 23 mrdmk, aikakustannukset 21 mrdmk ja onnettomuuskustannukset 4 mrdmk ajokustannuksista. Päästökustannukset eivät ole mukana. Kustannukset ovat verottomia.

Nykyinen pintakunto aiheuttaa 150 mmk lisäyksen tavoitekuntoon verrattuna, joka puolestaan on noin 50 mmk korkeampi kuin ajokustannusten perusarvo. Tiestön rappeutuminen vuodessa aiheuttaa noin 1000 mmk lisäyksen ajokustannuksiin.

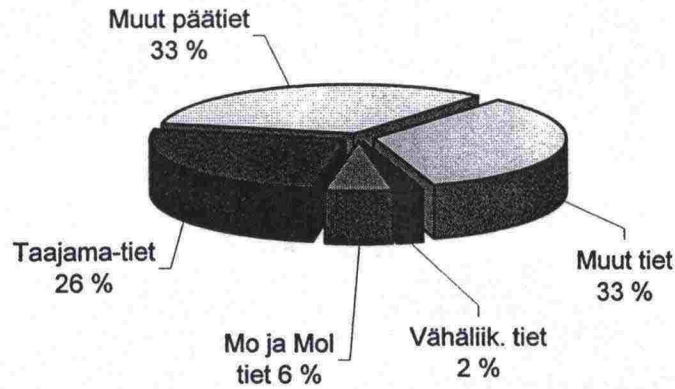
Laajennus-, uus- ja kehittämisinvestointien vaikutuksia ajokustannuksiin ei saatu kerättyä.

Oletus on, että hankeen HK suhde on yli 1, josta ajokustannussäästöksi oletetaan HK suhde

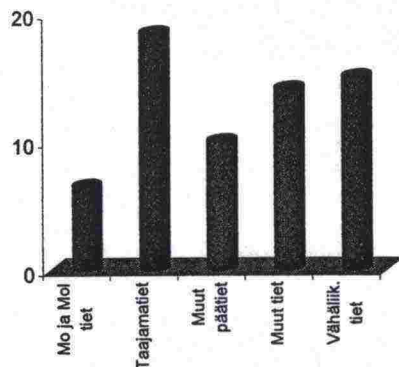


# Turvallisuus

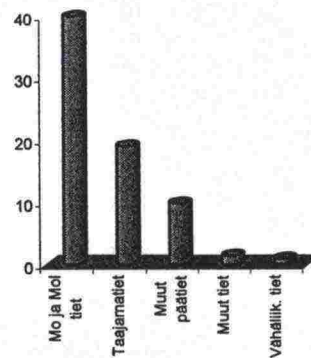
## Henkilövahinko-onnettomuudet



Riski (hvjo / 100 milj.ajnkkm)

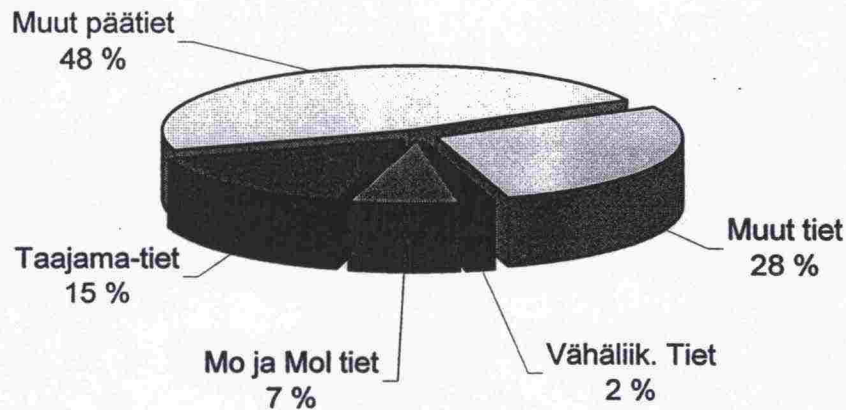


Tiheys (hvjo / 100 km)

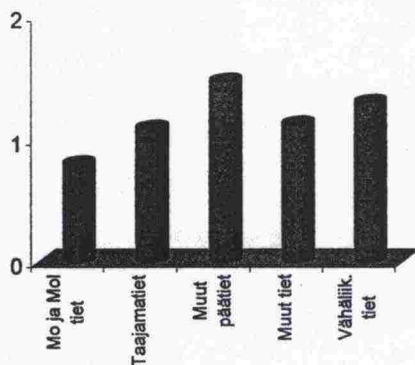


Turvallisuus	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Keskim.koko verkolla	
Onnettomuuksien lkm	170	774	993	1022	69	3028	hvjo
Onnettomuusriski	7	18	10	14	15	12	/100milj.ajnkkm
Onnettomuustiheys	40	19	10	1	1	4	/100 km
Kuolleet	22	46	141	84	6	300	kpl
Kuoleman riski	1	1	1	1	1	1	/100milj.ajnkkm
Kuoleman tiheys	5,2	0,9	1,4	0,1	0,1	0,4	/100milj.ajnkkm

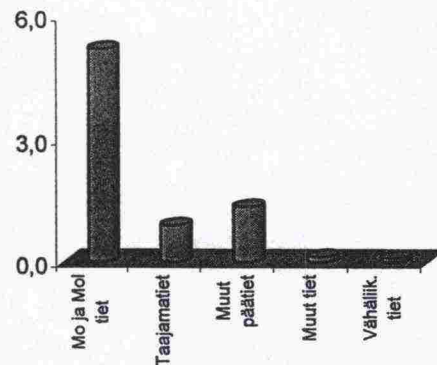
## Kuolleet vuodessa



## Riski (kuollutta / 100 milj.ajnkkm)



## Tiheys (kuollutta / 100 km)



## Turvallisuudesta

Turvallisuuden nykytila kuvataan tässä henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien ja kuolleiden perusteella. Kummankin osalta lasketaan määrät, riski ja tiheys tieluokittain. Arvioitu muutos on seuraavilla sivuilla esitetty henkilövahinko-onnettomuuksien määrien, riskin ja kustannusten suhteen.

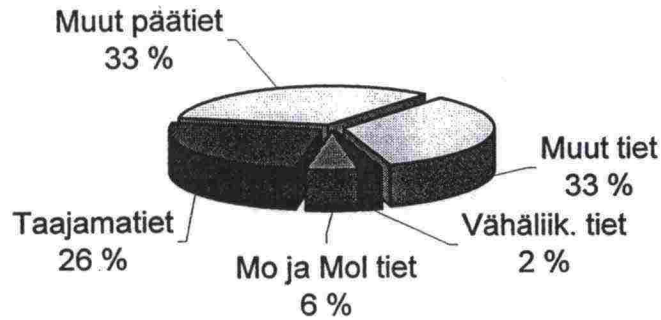
Toiminnan muutoksen turvallisuusvaikutuksia ei suurelta osalta tiedetä.

## Perusteita

Turvallisuuden nykytilanne tieluokittain on saatu Tielaitoksen julkaisusta: Liikenneturvallisuus yleisillä teillä v. 1992 – 96. Julkaisussa olevat luvut saadaan vastaamaan tässä käytettyä jakoa siten että vilkkaiden ja hiljaisten teiden onnettomuustiedot yhdistetään sekä taajamateiden ja kaksiajorataisten teiden (posilukien mo ja mol tiet) tapahtuneet onnettomuudet yhdistetään. Vähäliikenteisten (kvl<50) teiden onnettomuustiedot on arvioitu olevan samat kuin hiljaisilla muilla teillä (kvl < 1500). Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet sekä kuolleiden määrä voidaan käsitellä absoluuttisina laskemalla ne yhteen. Riskit- ja kuolemantiehyys painotetaan suhteessa suoritteeseen ja tiekilometreihin. Muutoksia onnettomuusmäärissä, -riskissä ja kustannuksissa on laskettu arvioidun heva-vähennyksen perusteella. Heva on laskennallisesti arvioitu henkilövahinko-onnettomuus. Hvjo on henkilövahinkoon johtanut onnettomuus. Milj.ajnkkm tarkoittaa miljoonaa ajoneuvokilometriä.

# Onnettomuudet

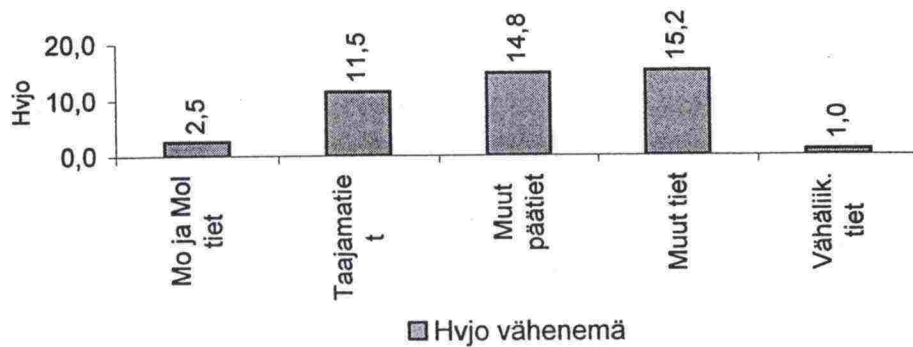
Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet, 3 000 hvjo, osaverkoittain



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiet □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Hvjo muutos 1999

	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Hvjo yhteensä
Hvjo, keskimäärin 92-96	170	774	993	1022	69	3028 hvjo/vuosi
Lisäys						
Hvjo vähenemä	2,5	11,5	14,8	15,2	1,0	45,0
Erotus	2,5	11,5	14,8	15,2	1,0	45,0



## Vuoden 1999 toiminnan vaikutukset hvjo vähenemään

	Budjetti, mmk	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
TUL SOP 1999		650	9 000	10 300	53 000	5 000	77 700 km
Talvihoito	470	0,3	1,2	1,5	1,5	0,1	4,5
Liikenneymp. hoito	240						
Rakent. ja laitt. hoito	90						
Lossi- ja lauttaliikenteen h	120						
Rakenteiden ja laitt. ylläpi	80	0,4	1,7	2,2	2,3	0,2	6,8
Sorateiden hoito	155						
Päällysteiden ylläpito	355						
Korvausinvestoinnit	370						
Laajennus- ja uusinvestoi	730	1,1	5,2	6,6	6,8	0,5	20,3
Kehittämisen investoinnit	875	0,3	1,2	1,5	1,5	0,1	4,5
Tiehallinto	500	0,5	2,3	3,0	3,0	0,2	9,0
Hvjo vähenemä	4155	2,5	11,5	14,8	15,2	1,0	45,0

### Onnettomuuksista

Tienpidon keinoilla on rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa liikenneturvallisuuteen. Tienpidon toimenpiteiden turvallisuusvaikutukset ovat arvioitavissa. Jotkut investoinnit lisäävät selvästi turvallisuutta. Nämä ovat mm. tasoristeysten poisto, tien muuttaminen moottori- tai moottoriliikennetieksi sekä kevyen liikenteen väylien, hirvaintojen ja ohituskaistojen rakentaminen. Nopeusrajoitus on myös tehokas keino lisätä turvallisuutta. Lisääntyneen liikenteen onnettomuuslisäys kompensoidaan toiminnan tehostamisella, jonka lisäksi tavoitteena on onnettomuuksien vähentäminen 45:llä vuonna 1999.

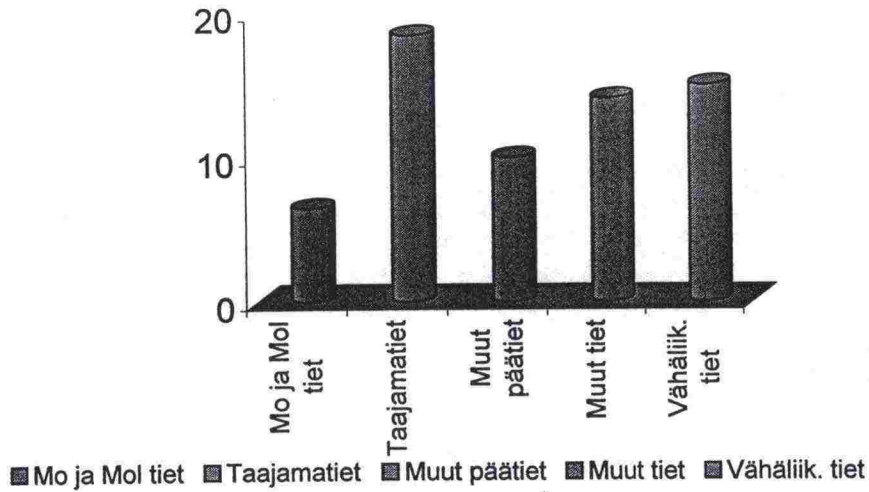
Perustienpidon tuotteiden turvallisuusvaikutuksia ei osata arvioida samoilla perusteilla kuin investointien turvallisuusvaikutuksia.

### Perusteita

Tässä on oletettu, että onnettomuusmäärät ja jakaumat ovat samat kuin vuosina 1992-96. Tielaitos on Tarva-ohjelmistolla tekemien laskelmien ja piireissä tekemän kyselyn perusteella arvioinnut henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrän (hvjo) vähenevän tienpidon vuoden 1999 toimenpiteillä vuosittain 45 llä.

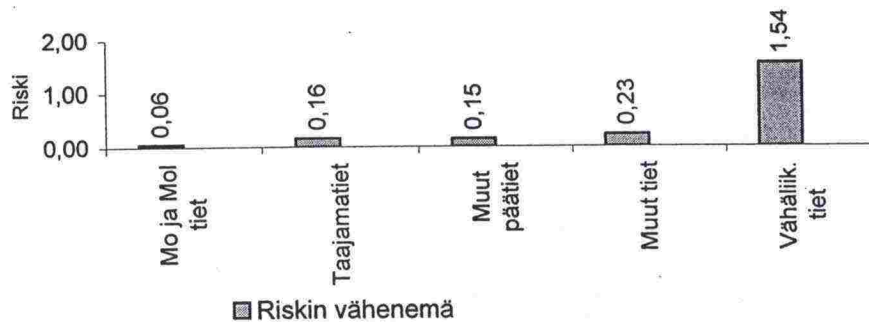
# Turvallisuusriski

Turvallisuusriski osaverkoittain, hvjo/100 milj.ajoneuvokm



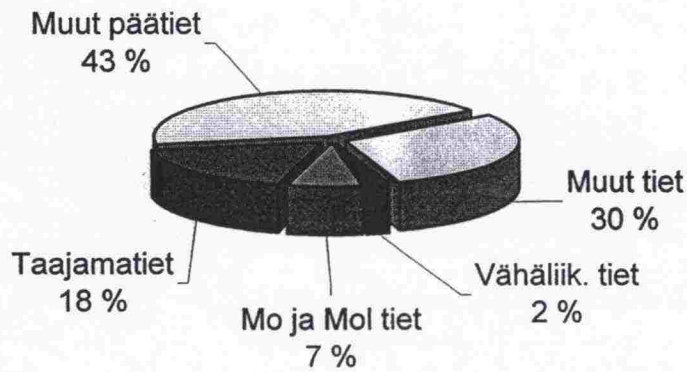
## Turvallisuusriskin muutos 1999

	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Keskim. riski
Turv.riski, hvjo/100mank	7	18	10	14	15	12
<b>Lisäys</b>						
Riskin vähenemä	0,06	0,16	0,15	0,23	1,54	0,16
Erotus	0,06	0,16	0,15	0,23	1,54	0,16



# Onnettomuuskustannukset

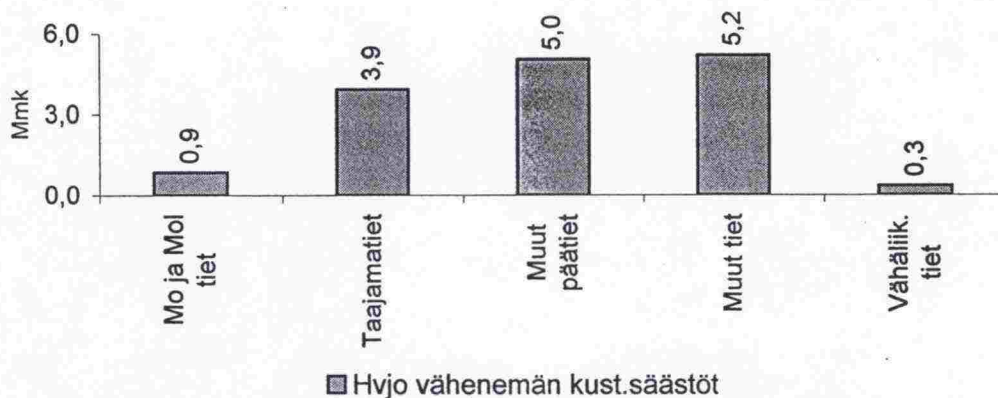
Onnettomuuskustannukset, 3 900 mmk, osaverkoittain



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiet □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Onnettomuuskustannusten muutos 1999

	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
Onnettomuuskustannukset	265	702	1679	1146	81	3873 mmk
Lisäys sisältyy vähenemään						
Hvjo vähenemän kust.säästöt	0,9	3,9	5,0	5,2	0,3	15,4
Erotus	0,9	3,9	5,0	5,2	0,3	15,4



## Vuoden 1999 toiminnan vaikutukset onnettomuusriskiin

	Budjetti, mmk	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	
	TUL SOP 1999 650		9 000	10 300	53 000	5 000	77 700	km
Talvihoito	470	0,01	0,02	0,01	0,02	0,15	0,02	
Liikenneymp. hoito	240							
Rakent. ja laitt. hoito	90							
Lossi- ja lauttaliikenteen hoi	120							
Rakenteiden ja laitt. ylläpito	80	0,01	0,02	0,02	0,03	0,23	0,02	
Sorateiden hoito	155							
Päällysteiden ylläpito	355							
Korvausinvestoinnit	370							
Laajennus- ja uusinvestoinn	730	0,03	0,07	0,07	0,10	0,69	0,07	
Kehittämisen investoinnit	875	0,01	0,02	0,01	0,02	0,15	0,02	
Tiehallinto	500	0,01	0,03	0,03	0,05	0,31	0,03	
Riskin väheneminen	4155	0,06	0,16	0,15	0,23	1,54	0,16	hvjo/100milj.ajnk

### Onnettomuusriskistä

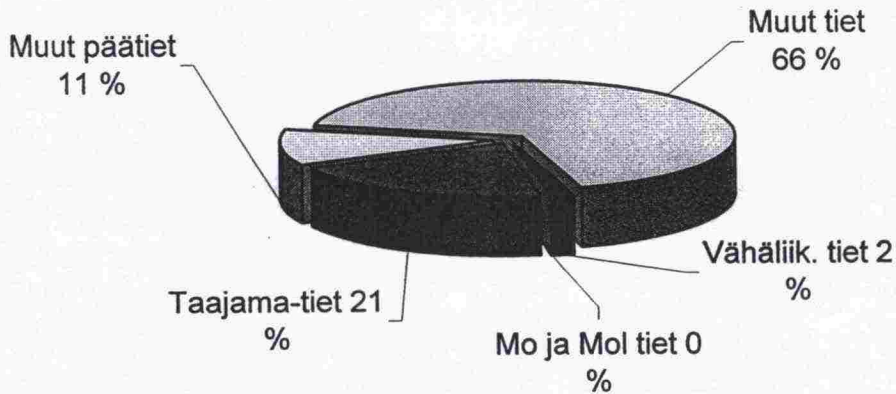
Onnettomuusriski tarkoittaa henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä 100 miljoonaa ajoneuvokilometriä kohti. Riskin vähenemä on laskettu tielaitoksen arvioiman hvjo-vähenemän perusteella. Riskin lisääntymistä esimerkiksi liikenteen lisääntymisen vuoksi ei olla tässä arvioitu.

### Perusteita

Hvjo = henkilövahinkoon johtanut onnettomuus, milj.ajnk = miljoonaa ajoneuvokilometriä. Turvallisuuden nykytilanne tieluokittain on saatu Tielaitoksen julkaisusta: Liikenneturvallisuus yleisillä teillä v. 1992 – 96.

# Laatutavoitteet alittavat tiet

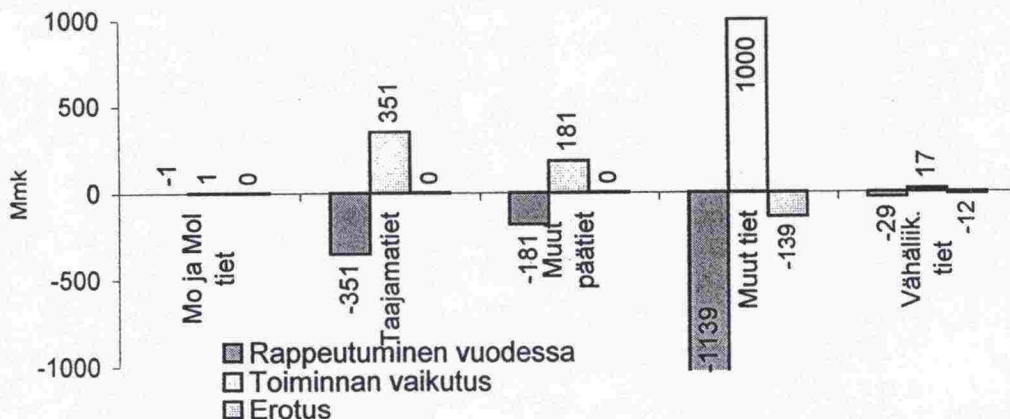
Laatutavoitteet alittavat tiet, 6 300 km, osaverkoittain



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiet □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Muutos 1999

Laatutavoitteet alittavat tiet määrä	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
	4	1 300	670	4 220	106	6 300 km
Toiminnan vaikutus	1	351	181	1000	17	1550
Rappeutuminen vuodessa	-1	-351	-181	-1139	-29	-1700
Erotus	0	0	0	-139	-12	-150 km





## Toiminnan vaikutukset henkilövahinko-onnettomuuksien kustannuksiin

	Budjetti, mmk	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	
TUL SOP 1999		650	9 000	10 300	53 000	5 000	77 700 km	
Talvihoito	470	0,09	0,39	0,50	0,52	0,03	1,54	10%
Liikenneymp. hoito	240							
Rakent. ja laitt. hoito	90							
Lossi- ja lauttaliikenteen hoito	120							
Rakenteiden ja laitt. ylläpito	80	0,13	0,59	0,76	0,78	0,05	2,30	15%
Sorateiden hoito	155							
Päällysteiden ylläpito	355							
Korvausinvestoinnit	370							
Laajennus- ja uusinvestoinnit	730	0,39	1,77	2,27	2,33	0,16	6,91	45%
Kehittämisen investoinnit	875	0,09	0,39	0,50	0,52	0,03	1,54	10%
Tiehallinto	500	0,17	0,78	1,01	1,04	0,07	3,07	20%
Kust.säästöt, mmk	4155	0,9	3,9	5,0	5,2	0,3	15,4	100%

### Onnettomuuskustannuksista

Onnettomuuskustannukset lasketaan kertomalla vuosina 1992-96 keskimäärin vuosittain tapahtuneiden henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien ja kuolleiden lukumäärää niiden yksikkökustannuksilla. Tässä on käytetty kustannuksia, jotka sisältävät myös muita kuin taloudellisia kustannuksia.

### Perusteita

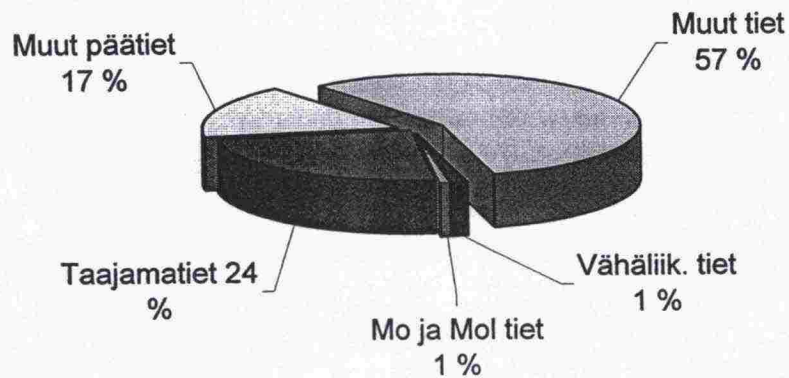
Turvallisuuden nykytilanne tieluokittain on saatu Tielaitoksen julkaisusta: Liikenneturvallisuus yleisillä teillä v. 1992 - 96.

Kustannuksina käytetään vuoden 1999 arvoja: 341 200 mk/hvjo ja 9 480 000 mk/kuollut.

(Reima Petäjäjärvi)

# Suolan käyttö

Tiepituus ensimmäisen luokan pohjavesialueella, 4 300 km, osaverkoittain



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiät □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Suolan käyttö vuonna 1998 I lk pohjavesialueilla

	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiät	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Koko verkolla	
Tiepituus I-lk pohjav.alueella	36	1046	712	2436	60	4290	km
Suolamäärä v. 1998	510	3004	3660	651	1	7825	t
Suolaa/km v. 1998	14	3	5	0,3	0	2	t/km

**Vuoden 1999 toiminnan vaikutukset laatutavoitteet  
alittavien teiden määrään**

	Budjetti	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	
TUL SOP 1999		650	9 000	10 300	53 000	5 000	77 700	km
Talvihoito	470							
Liikenneymp. hoito	240							
Rakent. ja laitt. hoito	90							
Lossi- ja lauttaliikenteen h	120							
Rakenteiden ja laitt. ylläpi	80							
Sorateiden hoito	155							
Päällysteiden ylläpito	355	1	281	86	800	22	1189	
Korvausinvestoinnit	370		70	21	200	5	297	
Laajennus- ja uusinvestoi	730			74			74	
Kehittämisen investoinnit	875							
<b>Yhteensä</b>	<b>3485</b>	<b>1</b>	<b>351</b>	<b>181</b>	<b>1000</b>	<b>27</b>	<b>1560</b>	<b>km</b>

	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	
Syy laatutason alitukseen							
Rakenteellisen kunnon alitus	1	321	204	1 155	56	1 737	km
Pintakunnon alitus	3	1 174	501	3 838	118	5 635	km
Tasaisuus	2	550	96	1 309	57	2 015	km
Vauriot	0	610	390	2 523	61	3 584	km
Ura	1	14	16	6		36	km

**Tien kunnon kuvaaminen**

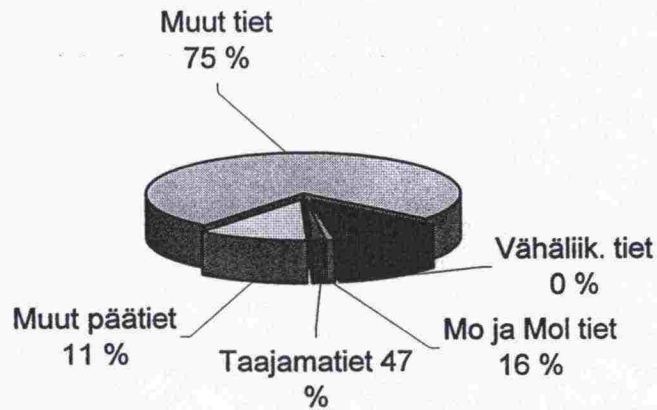
Rakenteellista kuntoa kuvataan tavoitteena olevan kantavuusasteen alittavien teiden määrällä. Kantavuusaste ei kuvaa tien rakenteessa tapahtuvia muutoksia vaan mittaustulosten suhteellisia muutoksia eri vuosina. Pintakunnon suurin osatekijä on tiestön vauriot. Silmämääräisesti tapahtuvan vaurioinventoinnin laatu on tyydyttävä eikä vastaa nykyisiä teknisiä mahdollisuuksia. Kuntomuutoksia ja toiminnan vaikutusta kuntoon seurataan järjestelmällisesti. Sorateilla inventoitiin vuonna 1998 runkokelirikkoisia teitä 1600 km. Painorajoitettu tiepituus oli noin 3 500 km.

**Perusteita**

Päällystettyjen teiden ylläpidon ohjausjärjestelmä, HIPS sekä kuntorekisteritieto 1.1.1998. Samassa tienkohdassa voi olla useita kuntopuutteita, minkä vuoksi sarake- ja rivisummat eivät täsmää yhteensä luvun kanssa.

# Luonnonsuojelualueet

## Luonnonsuojelualueilla oleva tiepituus



■ Mo ja Mol tiet ■ Taajamatiet □ Muut päätiet □ Muut tiet ■ Vähäliik. tiet

## Luonnonsuojelualueilla oleva tiepituus v. 1998

Luonnonsuojelualueet	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
Tiepituus	2	4	30	200	30	266 km

### Luonnonsuojelualueilla olevasta tiepituudesta

Tienpidolla voidaan lieventää haittoja, jotka aiheutuvat luonnonsuojelualueiden läpi kulkevista teistä. Luonnonsuojelualueilla olevien teiden pituus lisääntyy rakennettaessa uusia teitä.

### Perusteita

Luonnonsuojelualueilla oleva tiepituudesta tieluokittain saadaan paikkatietojärjestelmästä (Risto Rasimus).

### **Suolan käytöstä**

Yhteensä käytettiin vuonna 1998 I-III pohjavesialueilla suolaa 7 800 t. Suolapitoisuuksien seuranta I-III pohjavesialueilla on kehittyä.

Suolan haittavaikutuksia voidaan vähentää uusien menetelmien käyttämällä ja vähentämällä suolattavien teiden määrää (turvallisuus hoidetaan nopeusrajoituksilla).

Pohjavesisuojausten rakentaminen (v. 1999 noin 14 km) tulee kysymykseen erikoiskohteissa, joissa pohjavesiesiintymät saadaan samalla suojattua myös liikenneonnettomuuksien aiheuttamalta riskiltä.

### **Perusteita**

Nykytilaa kuvataan seuraavilla muuttujilla:

- kokonaissuolamäärät vuosittain
- tiepituus I-III pohjavesialueilla osaverkoittain
- suolamäärät I-III pohjavesialueilla osaverkoittain

Suolaa käytetään liukkaudentorjuntaan talvesta riippuen 80 -130 000 tonnia vuodessa ja pölynsidontaan noin 30 000 tonnia vuodessa (Tielaitoksen ympäristöraportti 1997).

Is ja I luokkiin kuuluvat tiet suolataan koko talven ajan, Ib tiet syksyisin ja keväisin. Talvihoidossa käytetty suolamäärä/km perustuu tiepiirien antamiin ilmoituksiin. Se kerrotaan tiepituuksilla hoitoluokittain, suolaliuos/km ja rakeinen suola/km on laskettu yhteen. Oletetaan siis että pohjavesialueella käytetään yhtä paljon suolaa/km kuin muualla.

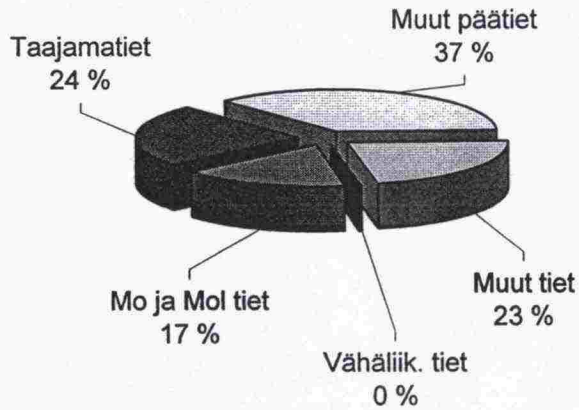
Tielaitoksen ympäristöraportin mukaan vuonna 1997 vedenhankintaa varten tärkeillä (luokka 1) pohjavesialueilla olevien teiden pituus hoitoluokittain ovat 320 km (Is), 280 km (I), 800 km (Ib) ja 2800 (II ja III) yhteensä 4 200 km. Tielaitoksesta saadaan edellisten lukujen jakautuminen hoitoluokittain.

Koska suolan määrä vaihtelee talvesta toiseen muutosta ei kuvata.

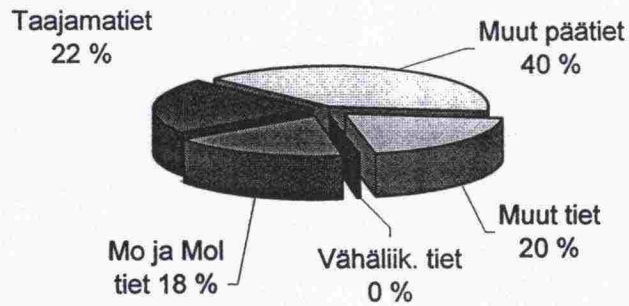
Pohjavesisuojausta tehdään 14 km vuonna 1999.

# Liikenteen päästöt

## CO<sub>2</sub> - päästöt

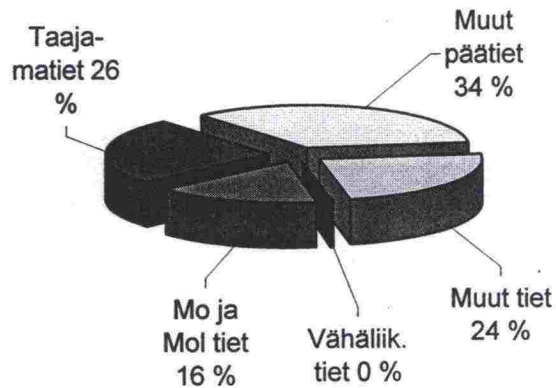


## NO<sub>x</sub> - päästöt

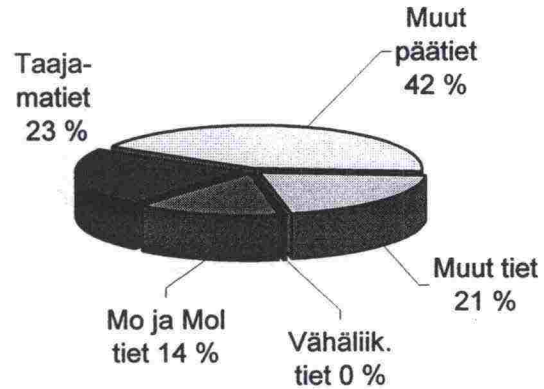


Liikenteen päästöt	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä	
CO <sub>2</sub> - päästöt	1100	1600	2400	1500	15	6615	1000 t/v
NO <sub>x</sub> - päästöt	15018	18069	32877	16615	166	82745	t/v
Hiukkaset	787	1046	1723	878	9	4443	t/v
Polttoneste	350	500	780	460	5	2095	1000 t/v
Suorite, henkilöautot	4122	6503	8681	6072	62	25440	milj.ajnk/v
Suorite, raskaat	374	614	1162	560	5	2715	milj.ajnk/v

### Suorite, kevyt



### Suorite, raskaat



### Liikenteen päästöistä ja energiankulutuksesta

Eri päästöt ja energiankulutus lasketaan suoritteiden perusteella ja niiden jakautuminen eri osaverkoille ovat siten lähes samanlainen. Raskaan ja kevyen liikenteen päästöt ovat kuitenkin erilaiset ja niiden suorite jakaantuu hieman eri tavalla tieverkolle.

Tässä on esitetty vain CO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> päästöjen jakautuminen.

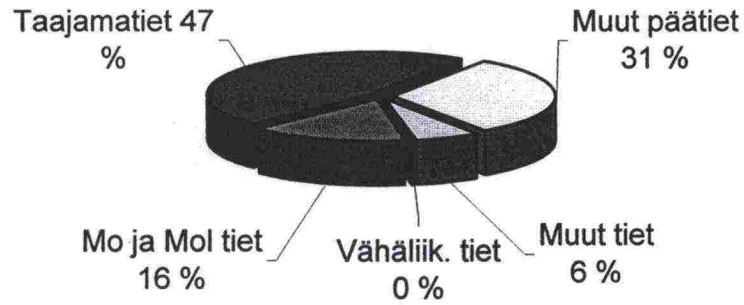
Tienpidolla voidaan tien sijoittamisella vähentää ihmisten lukumäärää, jotka altistuvat päästöille.

### Perusteita

Päästö määrät ja energiankulutus eri osaverkolla on saatu LIISA mallista v. 1997 laskettujen arvojen perusteella (Mervi Karhula). Arvot on korjattu nykyisten (1.1.1999) suoritteiden mukaan. Suoritteet ovat tierekisteristä (Ulla Puranen).

# Melu

## Melualueella (> 55 dB) asuvat ihmiset



Mo ja Mol tiet
  Taajamatiet
  Muut päätiet
  Muut tiet
  Vähäliik. tiet

## Muutos melualueella asuvien ihmisten määrässä 1999

Melu	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
Melualueella asuvat ihmiset	50 000	150 000	100 000	20 000	1 000	321 000
Lisäys						0
Vähennämä						-5000
Erotus						-5000



## Vuoden 1999 toiminnan vaikutukset melualueella asuvien ihmisten määrään

	Budjetti	Mo ja Mol tiet	Taajamatiet	Muut päätiet	Muut tiet	Vähäliik. tiet	Yhteensä
TUL SOP 1999		650	9 000	10 300	53 000	5 000	77 700 km
Talvihoito	470						
Liikenneymp. hoito	240						
Rakent. ja laitt. hoito	90						
Lossi- ja lauttaliikenteen h	120						
Rakenteiden ja laitt. ylläpi	80						
Sorateiden hoito	155						
Päällysteiden ylläpito	355						
Korvausinvestoinnit	370						
Laajennus- ja uusinvestoi	730						5000
Kehittämisen investoinnit	875						
Tiehallinto	500						
Yhteensä	3985	0	0	0	0	0	5000

### Meluhaitoista

Meluhaittoja voidaan vähentää nopeusrajoituksilla, tien sijoittamisella, tien tasauksilla, päällysteen laadulla ja melusteillä.

Määrällisiä vaikutuksia on arvioitu vain melusuojausten osalta, vuonna 1999 taajama- ja pääteillä yhteensä 5000 henkilöä.

Altistuvien ihmisten määrän lisääntymisestä ei ole tietoa.

### Perusteita

Melualueella olevien ihmisten määrä tieluokittain on saatu paikkatietojärjestelmästä (Risto Rasimus). Luku on toistaiseksi suuntaa-antava.

Melualueen laajuus riippuu useasta tekijästä ja sitä ei ole syytä laskea koko verkon osalta olemassaolevien laskentamallien avulla.