

HÖYLÄYSTARVE

Tutkimuksessa on tarkasteltu tiehöyliä optimaalisia työ- ja kalustomääriä.

Tutkimuksen mukaan voidaan kokonaishöyläys-suoritteita vähentää jopa 50 % voimassaolevien standardien edellyttämistä suoritteista sekä talvi- että kesäkunnossapidossa.

Näiden laskelmien perusteella kunnossapidon tarvitsema tiehöylämäärä voitaisiin pienentää n. 400 kappaleeseen (100 %:n omavaraisuusasteella).

Pvm: 14.12.1976.



81 040

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO

- 1.1. Tutkimuksen kohde ja tavoitteet
- 1.2. Tutkimuksen lähtökohta
- 1.3. Tutkimuksen sisältö ja tutkimusmenetelmät

2. TALVIHÖYLÄYS

3. KESÄHÖYLÄYS

4. TIEHÖYLIEN KÄYTTÖ ERIKOISTÖIHIN

5. EHDOTUKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

- 5.1. Ehdotus höyläystyön työmäärästandardeiksi
- 5.2. Hetkellisen höyläystarpeen syntyminen
- 5.3. Höyläystyön suoritteet ja työmääräehdotukset
- 5.4. Kalustomäärät ja työmääräehdotukset
- 5.5. Kustannussäästöt

6. YHTEENVETO

LIITTEET

1. JOHDANTO

1.1. Tutkimuksen kohde ja tavoitteet

Tämän tutkimuksen syntyyn ovat vaikuttaneet paitsi yleinen teiden kunnossapidon rationalisointitoiminta myöskin valtion säästöohjelmat. Valtion kunnossapitoon ohjaamien määrärahojen reaalin arvo on supistunut. Tällöin on haluttu tutkia myöskin tiehöylillä suoritettavien kunnossapitotoimenpiteiden työmäärien oikeellisuutta ja mahdollisuuksia kustannussäästöihin työmääriä alentamalla.

Vuosina 1970...74 kesähöyläyksen (tasaus- ja muokkaushöyläys) vuosisuorite on ollut keskimäärin 2,1 milj.km sekä talvihöyläyksen (tasaus-, lumenpoisto- ja sohjonpoistohöyläys) 2,8 milj.km. Kokonaiskustannukset vuonna 1974 olivat kesällä 21,3 Mmk ja talvella 19,8 Mmk, mitkä yhdessä käsittävät n. 10 % kaikista teiden varsinaisen kunnossapidon kustannuksista.

Tämän tutkimuksen päätavoitteeksi asetettiin:

- todellisen höyläystarpeen määrittäminen kesä- ja talvikunnossapidossa

Lisätavoitteiksi määriteltiin:

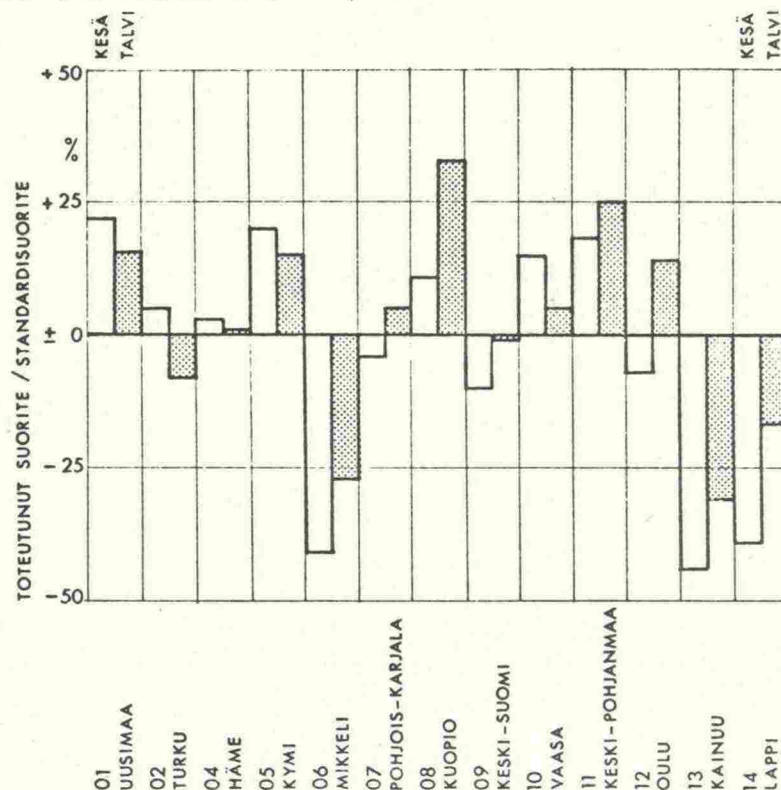
- tiehöyliä tarkoituksen mukaisen tehtäväkentän kartoittaminen
- tiehöyläkaluston tarpeen arviointi.

Tämä kirjoitus on suppea tiivistelmä laajemmasta höyläystarvetutkimuksesta, jonka kenttätutkimukset suoritettiin vuosina 1974...75.

1.2. Tutkimuksen lähtökohta

Kunnossapitotutkimuksen yhteydessä on laadittu höyläystyölle työmäärästandardit, joiden tavoitteena on samanarvoisten teiden palvelutason yhdenmukaistaminen. Työmäärästandardit ilmaisevat tietyn kunnossapitotoimenpiteen toistuvuuden. Niitä käytetään hyväksi budjettien laadinnassa, määrärahojen

jaossa piireille ja tiemestaripiireille, kalustomäärien mitoituksessa sekä työkauden toiminnan suunnittelussa. Standardien työmäärien on tarkoitus turvata vaadittu teiden laatutaso (vrt. laatustandardit).

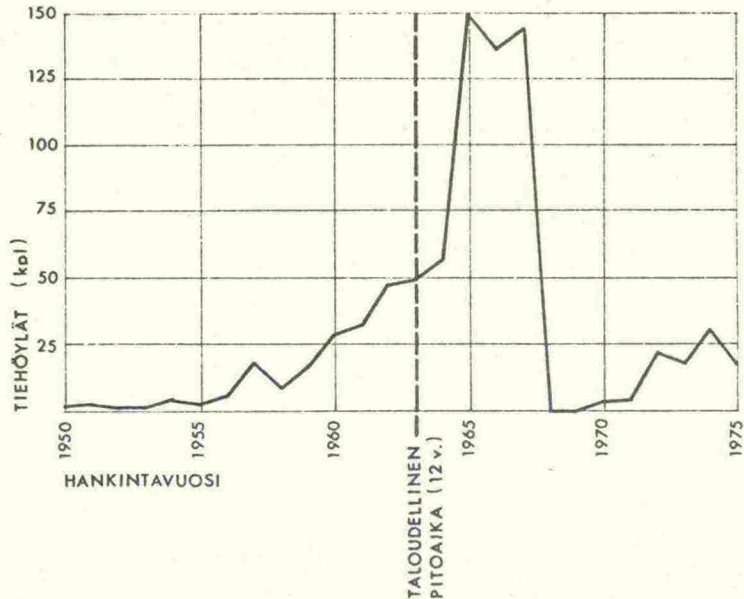


Kuva 1.1. Toteutuneiden höyläys suoritteiden poikkeaminen standardisuoritteista. Toteutumat ovat vuosien 1970...74 keskiarvoja.

Standardista huolimatta tiehöyliä käyttö ei ole tasaista, vaan piirikohtaiset toteutuneet suoritteet poikkeavat jonkin standardisuoritteista: vaihteluvälinä on $-40...+30\%$ (kuva 1.1). Toteutuneiden suorittemäärien vaihtelut kunnossapidettävää tiekilometriä kohti osoittavat, että ainakin joissakin piireissä tiehöyliä käyttö on todelliseen tarpeeseen nähden liian runsasta. Yleisesti pidetään yllä vähimmäisvaatimuksia korkeampaa laatutasoa tai suoritetaan höyläyksiä, vaikka tarvetta ei olisikaan.

Hankintarahoituksen vaihteluiden ja viime vuosien hankintojen vähäisyyden vuoksi tiehöyläkaluston ikärakenne on epätasainen. Tiehöylästä on teknisesti ja taloudellisesti yli-ikäisiä runsas kolmannes. Jos ergonomiavaatimuksia tulkitaan tiukemmin, olisi yli-ikäiseksi määriteltävä vielä suurempi osa.

Tiehöylän taloudellinen pitoaika on runsaat 10000 tuntia, mikä vastaa käyttöasteesta riippuen 8...12 vuotta. TVL:ssa käyttöikä on määritetty alle 10 tonnin tiehöylillä 8 vuodeksi ja suuremmilla 12 vuodeksi. Seuraavien viiden vuoden aikana olisi taloudellisuustarkasteluun nojautuen poistettava n. 85 % vuonna 1975 käytössä olleesta konekannasta (kuva 1.2).



Kuva 1.2. Tiehöyliä ikärakenne (1975).

1.3. Tutkimuksen sisältö ja tutkimusmenetelmät

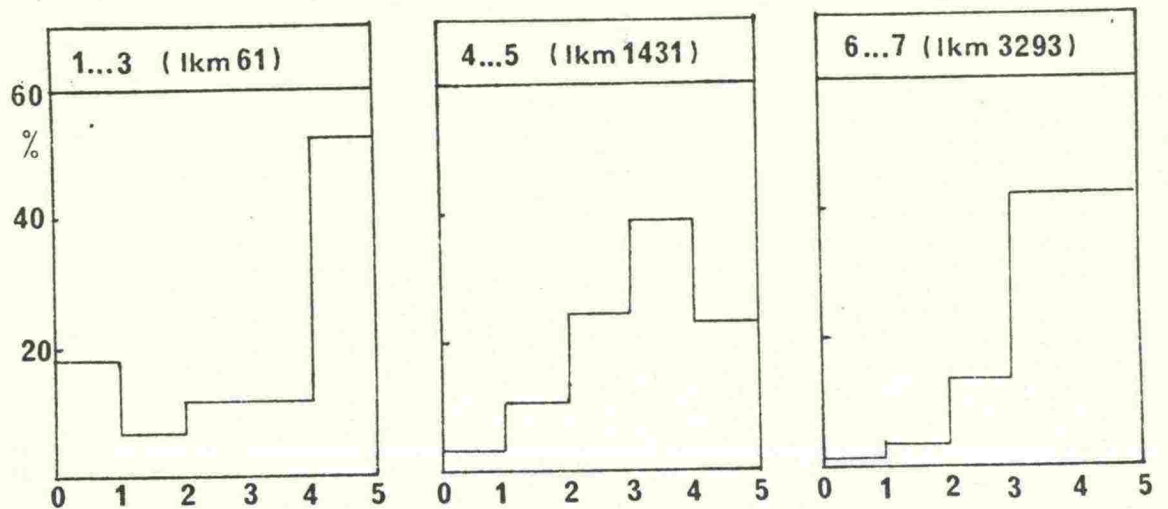
Vuosina 1974...75 suoritettiin tienpinnan mittauksellisia seurantatutkimuksia Turun, Kuopion, Oulun ja Lapin tie- ja vesirakennuspiirien. Tutkimuksissa pyrittiin selvittämään mm. eri kunnossapitotoimenpiteiden, liikennemäärien sekä sää- ja maasto-olosuhteiden vaikutus tien kuntoon ja tasaustarpeeseen.

Tien kunnan arviointimenetelmät on tarkemmin esitetty liitteessä 1. Koetulokset käsiteltiin tilastomateemattisin menetelmin ATK:ä hyväksikäyttäen.

2. Talvihöyläys

Tutkimuksessa pyrittiin kartoittamaan höyläystarpeen syntymiseen ja tien pinnan tasaisuusmuutoksiin eniten vaikuttavat tekijät. Näin voidaan määrittää vuotuiset työmäärät sekä arvioida myöskin hetkellinen höyläystarve eli kunnossapitoajankhcha.

Liikennemäärä oli odotetusti selvin ajoradan tasaisuuteen vaikuttava tekijä. Havaintojen jakautuminen eri tasaisuusluokkiin kunnossapitoluokittain on esitetty kuvassa 2.1.

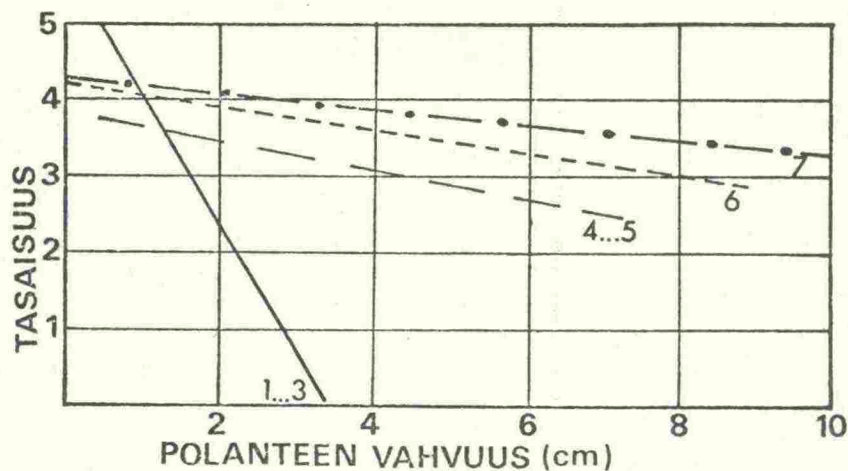


Kuva 2.1. Havaintojen jakautuminen tasaisuusluokkiin kunnossapitoluokittain. Jakautumassa on otettu huomioon ainoastaan tapaukset, joissa polannetta on ollut yli kokotien.

Lumi- ja jääpeitteen vahvuuden vaikutus ajoradan tasaisuuteen ja tasaustarpeeseen on erittäin selvä kunnossapitoluokissa 1...5. Paksu polanne aiheutti nopeasti sulaessaan voimakasta sohjoontumista ja raiteiden syntymistä, jolloin höyläystarpeen arvioinnissa on vaikeutena epämääräinen tulevan sääkehityksen ennakointi. Kuitenkin vaikuttaa siltä, että 6...7 kunnossapitoluokan teillä jopa kannattaa kasvattaa polannetta ennen tasausta, jolloin pienetkin epätasaisuudet saadaan poistetuksi (kuva 2.2). Polanteen vahvuuden ohjeellisina maksiarvoina, jolloin

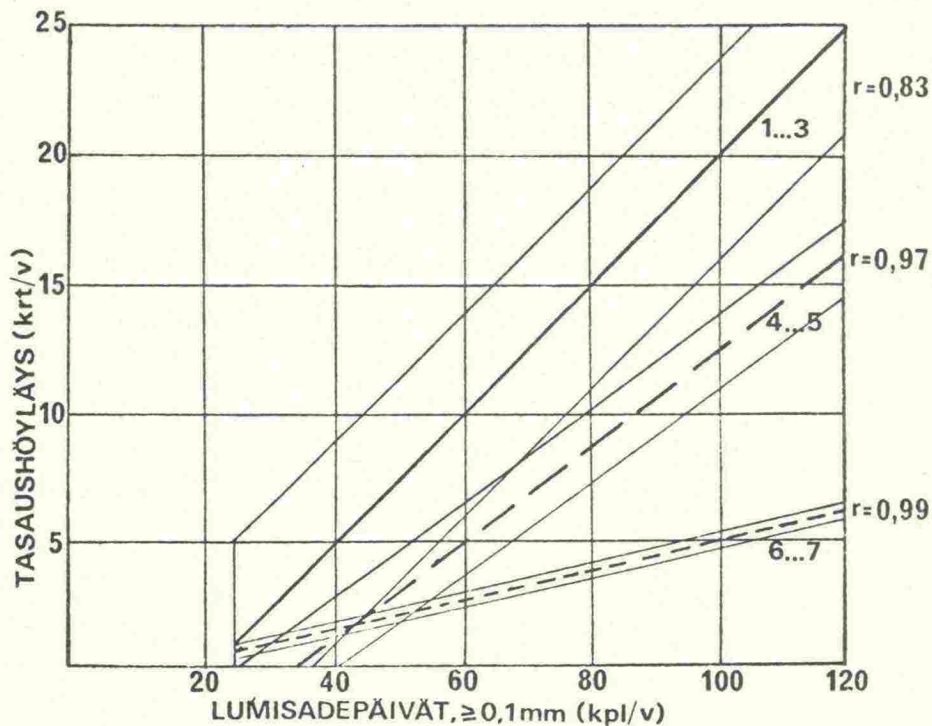
polanne on vielä hyvässä kunnossa, voidaan pitää:

- 1...3	kunnossapitoluokka	0 cm
4...5	"	3 ...4 "
6...7	"	5 ...7 "



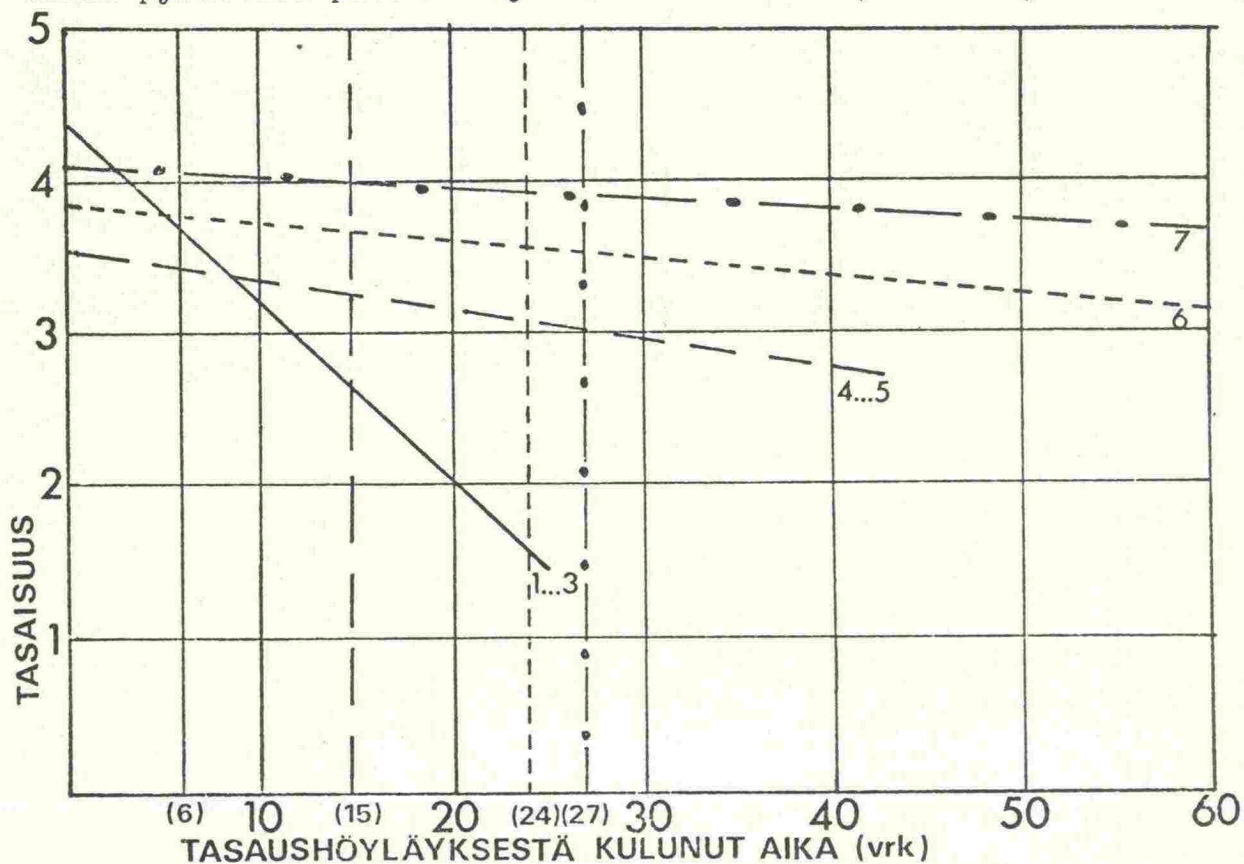
Kuva 2.2. Lumi- ja jääpeitteen vahvuuden vaikutus tasaisuuteen kunnossapitoluokittain.

Sääolosuhteista vaikutti vuotuisen tasaushöyläyksen työmäärään eniten lumisadepäivien lukumäärä (kuva 2.3).



Kuva 2.3. Tutkimuspiirien keskiarvoista lasketut regressiosuorat tasaushöyläyksen vuotuiselle työmäärälle.

Tasaushöyläyksen vaikutus ajoradan tasaisuuteen ja varsinkin tasaisena pysymiseen oli yllättävän heikko. Poikkeuksena olivat runsasliikenteiset 1...3 kunnossapitoluokkien tiet, jotka olisi pyrittävä pitämään jatkuvasti sulina (kuva 2.4).



Kuva 2.4. Tasausajankohdan vaikutus ajoradan tasaisuuteen kunnossapitoluokittain.

Jos tasaustarpeen toistuvuutta arvioidaan regressiosuorien perusteella eli riittävänä tasaisuusarvoina pidetään 2,5, saadaan höyläysväleiksi keskimäärin:

-	1...3	kunnossapitoluokka	15	vrk
	4...5	"	50	"
	6...7	"	80	"

Teoreettiset arvot määrittävät tässäkin tapauksessa höyläystarpeen liian vähäiseksi. Suorat perustuvat luonnollisesti tasaisuuden keskimääräisiin arvoihin, jolloin muutamien huonojen paikkojen aiheuttama höyläystarve koko tieosalla ei ole todetta-

vissa. Erityisen tärkeää ajoradan tasaisena pysymiselle on alku-tasaisuus talvikauden alkaessa, koska kuopat ja muut epätasai-suudet kulutuskerroksessa heijastuvat selvästi myös polanteen epätasaisuuksina koko talven ajan. Huonokuntoisimmat koealueet määräisivät tästä syystä tien tieosan tasaustarpeen ja keskimää-räiset höyläysvälit olivat:

- 1...3	kunnossapitoluokka	6 vrk.
4...5	"-	15 "-
6	"-	24 "-
7	"-	27 "-

Höyläyksen työmäärien aleneminen ei aiheuttanut muiden kunnossa-pitotoimenpiteiden määrän lisääntymistä.

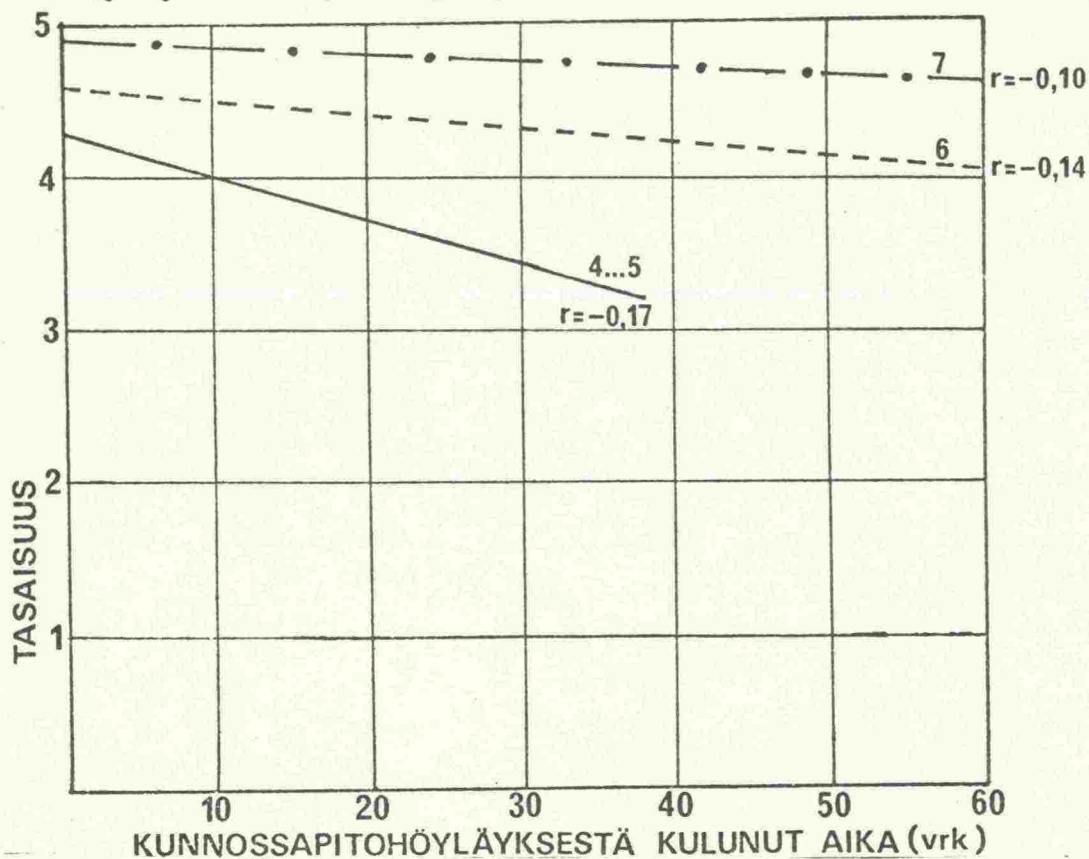
3. Kesähöyläys

Talvitutkimuksia vastaavasti pyrittiin selvittämään soratien taseus- ja muokkaushöyläyksen optimaaliset työmäärät. Ajoradan kuntoa arvioitiin lähinnä tasaisuuden ja kiinteyden perusteel-la.

Sääolosuhteilla oli yllättävän heikko vaikutus ajoradan tasaisuuteen ja kiinteyteen. Vaikka sääolosuhteilla ei näytä olevan vai-kutusta ajoradan kuntoon, on kunnossapitotoimenpiteiden, erityi-sesti kulutuskerroksen tasauksen ja muokkauksen, ajoittumisella säätilaan nähden ratkaiseva merkitys. Jos ajoradan kuivana olles-sa suoritetaan höyläys, alkaa tasaisuus vähentyä ja irtonaisuus lisääntyä välittömästi. Höyläys onkin suoritettava pian sateen jälkeen ajoradan ollessa sopivan kostea, mikä parantaa ajoradan tasaisuutta ja kiinteyttä. Toisaalta vesisateen aikana suoritet-tu höyläys epäonnistuu useimmiten, koska tasauksen jälkeen sata-nut vesi huuhtelee hienoaaineksen karkeiden rakeiden pinnalta, ja liikenne kuluttaa täysin sitoutumattoman kulutuskerroksen nopeas-ti kuoppaiseksi. Sateen jälkeen höylätyn ajoradan liikenne tiivis-tää yleensä erittäin hyväksi.

Kulutuserrosmateriaalin maksimiraekoko korreloi voimakkaasti ajoradan kiinteyden kanssa. Niillä koealueilla, joilla maksimiraekoko oli yli 12 mm, saavutettiin selvästi huonompia kiinteyden arvoja kuin koealueilla, joilla karkean aineksen määrä oli vähäinen. Karkeat, yli 12 mm:n rakeet ei sitoudu kunnolla mihään olosuhteissa. Toisaalta hienoaineksen, alle 0,074 mm:n materiaalin osuuden nousu yli 10 prosentin nosti selvästi tasaisuutta ja kiinteyttä sekä niiden pysyvyyttä.

Kunnossapitohöyläyksen vaikutus tasaisuuteen oli varsin heikko 6...7 kunnossapitoluokissa. Keskimäärin tasaisuusarvo ei tutkimuksen aikana laskenut luokan erittäin hyvä alapuolelle höyläystiheydestä riippumatta. Kunnossapitoluokissa 4...5 saavutettiin tavoitekunnan alaraja vasta 1,5...2,0 kuukauden kuluttua höyläyksestä (kuva 3.1).



Kuva 3.1. Kulutuserroksen tasaisuus ja kunnossapitohöyläyksestä kulunut aika.

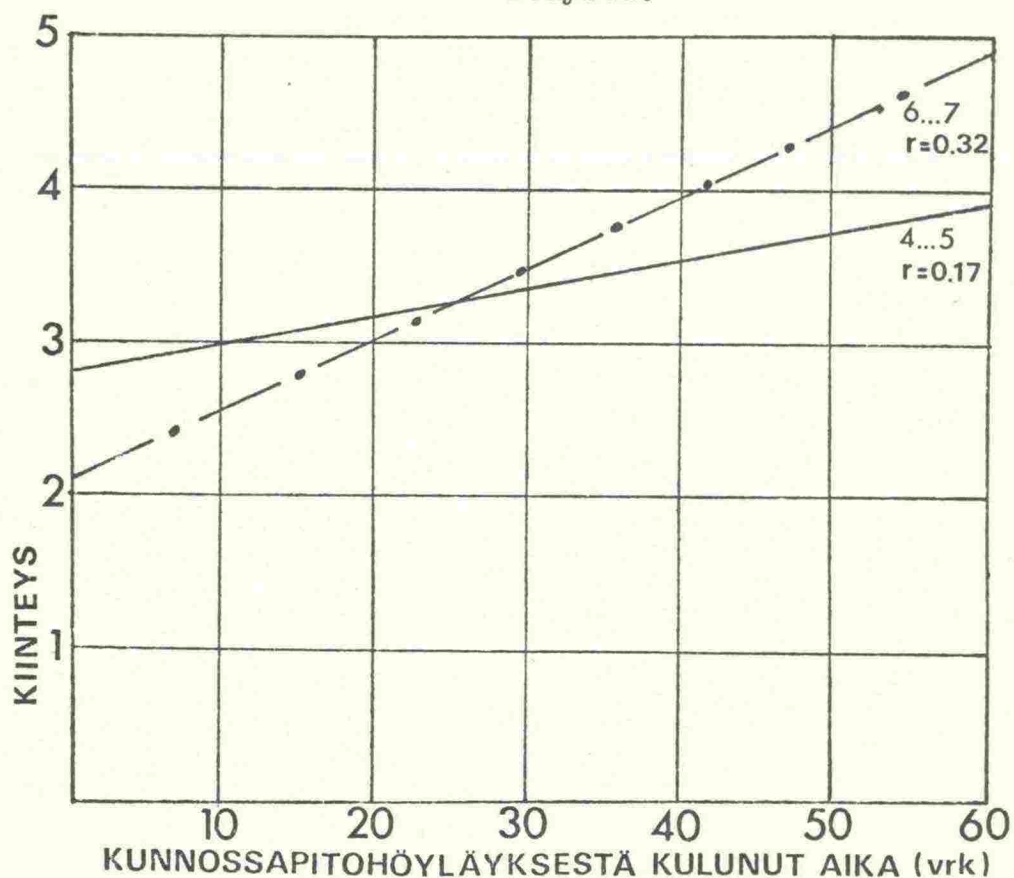
Regressiosuorien antamat toistuvuusvälit ovat keskimääräisiä eivätkä siten yleispäteviä. Huonokuntoiset paikat ovat vastaa-

vasti kuin talvellakin määränneet todellisen höyläystarpeen toistuvuuden. Höyläyksen toistuvuusvälit olivat:

- 4	kunnossapitoluokka	7	vrk
5	"-	8	"-
6	"-	14	"-
7	"-	14	"-

Höyläysvälit muodostuivat vapaasti tiemestarin harkinnan mukaan eikä talvitutkimuksen mukainen tutkijoiden kontrolli ollut käytössä, joten esitetyt toistuvuusvälit ovat nykyisen höyläyskäytännön mukaisia.

Kunnossapitohöyläys aiheuttaa yleensä aina ja varsinkin huolimattomasti suoritettuna kulutuskerroksen kiinteiden alenemista (kuva 3.2). Välittömästi höyläyksen jälkeen oli keskimäärin 50 % ajoradasta irtonaisen aineksen peitossa. Tarpeettoman suuret rakeet lensivät vähitellen tien sivuun ja kulutuskerros vaati yhä uudelleen materiaalin lisäystä.



Kuva 3.2. Kulutuskerroksen kiinteys ja kunnossapitohöyläyksestä kulunut aika.

4. TIEHÖYLIEN KÄYTTÖ ERIKOISTÖIHIN

Tiehöyliä valinnassa erikoistöihin on käytettävä tarkkaa harkintaa, taloudellisuuden arviointia sekä otettava huomioon mm. seuraavat rajoitukset:

- tiehöylä soveltuu ojien ja luiskien kevyeen puhdistukseen, mutta varsinaisessa kaivutyössä tai maapohjan ollessa kovaa ja kivistä ei tiehöylän käyttö onnistu
- lumivallien madaltamiseen tiehöylä soveltuu hyvin vallinleikkaajalla tai lumisiivellä varustettuna, joskin vallinleikkaajalla varustetulla kuorma-autolla päästään yleensä nopeampaan ja halvempaan lopputulokseen
- sopivalla lisälaitteella varustettuna tiehöylä suoriutuu helposti sohjo- ja lumiojan tekemisestä, joskin tässäkin tapauksessa kuorma-autolla päästään useimmiten taloudellisempaan tulokseen
- lautasrepijällä varustettu tiehöylä on tehokkain toimintayksikkö öljysoran repimisessä, kun suoritetaan öljysorapäällysteiden vahvistamis-, korjaus- ja uusimistöitä
- tiehöyliä käyttö luiskakasvillisuuden niittoon on perusteltua vain päätteillä, kun luiskat ovat tasaisia ja leveitä eikä työnopeutta hidastavia esteitä (liikennemerkkit, valaisinpylväät, kaiteet) ei ole runsaasti, vaikka hyvissäkin olosuhteissa tiehöylän kustannukset nousevat tarpeettoman suuriksi.

5. EHDOTUKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

5.1. Ehdotus höylästyön työmäärästandardeiksi

Tutkimuksen mukaan polanteen höyläysmäärät poikkesivat standardin edellyttämistä työmääristä eniten 6...7 kunnossapitoluokissa. Kuitenkin pienestäkin höyläyksen kertaluvun muutoksesta muodostuu suuri kilometri- ja kustannusmäärä. Toteutuneet työmäärät olivat kunnossapitoluokasta ja -alueesta riippuen 0...45 % standardiarvoja pienemmät.

KUNNOSSAPITOLUOKKA	KUNNOSSAPITOALUE					
	A		B		C	
	TUT.	STD.	TUT.	STD.	TUT.	STD.
1...3	14	16	16	16	20	20
4...5	8	9	10	11	12	14
6...7	4	6	4	7	5	9

Tutkimustulosten mukaiset tarvittavat työmäärät sekä voimassa olevat standardityömäärät.

Tiehöyliä käyttäen lumen- ja sohjonpoistoon ei tutkimustulosten mukaan ole lainkaan tarpeellista 6...7 kunnossapitoluokassa ja 4...5 kunnossapitoluokassakin riittää yleensä yksi auraukset keväällä, kun polanne sulaa nopeasti muodostaen runsaasti märkää sohjoa. Vielä 1...3 kunnossapitoluokankin sulana pidettävien päätteiden osalta on tutkimuksessa päädytty 55...65 %:n vähennykseen aurauksen kertaluvussa. Päätteiden sohjonpoistomäärät ovat tosin erittäin herkästi sääolosuhteista riippuvia, koska esimerkiksi suolasohjoa joudutaan auramaan lähes jokaisen liukkaudentorjuntatoimenpiteen jälkeen. Lisäksi tutkimus osoitti, ettei lumen- ja sohjonpoistohöyläyksen työmäärien jyrkkä alentaminen edellytä kuorma-autoaurauksen sanottavaa lisääntymistä.

KUNNOSSAPITOLUOKKA	KUNNOSSAPITOALUE					
	A		B		C	
	TUT.	STD.	TUT.	STD.	TUT.	STD.
1...3	20	45	15	35	10	30
4...5	1	11	1	9	1	6
6...7	—	3	—	3	—	3

Tutkimustulosten mukaiset tarvittavat työmäärät sekä voimassa olevat standardityömäärät.

Kaikkein suurin työmäärien aleneminen syntyi kesähöyläystutkimusten aikana. Varsinkin sorateiden kunnossapitohöyläyksen tarve keskittyy karkeasti välittömästi suurien sateiden jälkeen. Toisaalta korkeapenkereisillä teillä, joilla oli hyvä alusrakenne, eivät edes sateet synnyttäneet kuoppia eikä tasausta tarvinnut suorittaa. Kastelukaan ei yleensä anna toivottua tulosta, vaan liian kuivaa kulutuskerrosta höylättäessä aiheutetaan entistä suurempia liikennekelpoisuutta huonontavia vaurioita. Tutkimuksen mukaan sorateiden tasaus- ja muokkaushöyläysmääriä voidaan laskea standardien edellyttämistä sekä myöskin käytännössä toteutuneista työmääristä peräti 60...80 %.

KUNNOSSAPITOLUOKKA	KUNNOSSAPITOALUE					
	A		B		C	
	TUT.	STD.	TUT.	STD.	TUT.	STD.
4	15	60	12	55	—	50
5	10	36	8	33	6	30
6	8	24	7	22	7	20
7	—	16	6	15	6	14

Tutkimustulosten mukaiset tarvittavat työmäärät sekä voimassa olevat standardityömäärät.

5.2. Hetkellisen höyläystarpeen syntyminen

Höyläystarve syntyy tien kunnan laskiessa laatustandardien minimitaso alapuolelle. Höyläystarpeen syntyä voidaan lisäksi ennakoita sää- ja maasto-olosuhteiden perusteella.

Polanteen höyläystarve syntyy, kun:

- polanteen vahvuus tai edellisestä tasauksesta kulunut aika ylittävät annetut ohjearvot
- viikon sadesumma ylittää 25 mm
- 5...10 mm äkillinen räntä- tai vesisade pehmentää polanteen
- lämpötila keväällä siirtyy selvästi lämpöasteiden puolelle.

Myös tieosan sijainnilla ja geometrialla on jonkin verran vaikutusta höyläystarpeen toistuvuuteen. Tarvittava höyläyksen keräaluku on mutkaisilla teillä 10 % suorista osuuksia suurempi. Sama 10 % on myöskin aukeiden osuuksien etuna metsäpeitteisiin nähdessä. Kaiken kaikkiaan on vältettävä koko tieosien kunnostusta muutamien huonojen tiekohtien takia.

Soratien kunnossapitohöyläystarpeen syntymistä voidaan karkasti kuvata seuraavasti:

- edellisestä tasauksesta kulunut aika ylittää annetun ohjeellisen maksimin
- päivittäinen sademäärä nousee 10 mm:in, jolloin tasaus suoritetaan vasta sateen loputtua
- tarpeelliset kallistukset ovat hävinneet tai sadeveden virtaamista estävät reunapalteet muodostuneet
- mutkaisille teille liikenteen aiheuttama epätasainen kuluminen lisää höyläysmääriä n. 20 % suoriin tieosiin verrattuna.

Talvihöyläystä vastaavasti on sorateiden kunnossapidossa varattava turhien suoritteiden syntymistä koko tieosalla, kun kuoppaisuutta ja raiteistumista esiintyy vain paikoittain.

5.3. Höyläyksen suoritteet ja työmääräehdotukset

Voimassa olevien aurauksen ja polanteen tasauksen työmäärästandardien edellyttämä keskimääräinen talvihöyläyksen suorittemäärä on 2787000 km. Tämän tutkimuksen mukainen talvihöyläyksen kokonaissuorittemäärä olisi 1445000 km, mikä merkitsisi 48 % suorittemäärien laskua. Piireittäin kokonaissästö vaihtelee 43...53 %. Toteutumiin nähden säästö vaihtelisi 27...62 %:iin. Kesähöyläyksen standardisuorittemäärä on 4...7 kunnossapitoluokassa 2163000 km. Lisäksi tulevat 3. kunnossapitoluokan suoritteet, joista muodostuu alle 20000 km. Ehdotuksen mukaan laskettuna suoritteet putoaisivat 664000 km:iin, jolloin prosentuaalinen pudotus olisi peräti 69 %. Keskimääräinen vuositoteutuma on ollut vuosina 1970...74 2131000 km, mikä alittaa standardimäärän noin 2,5 %:lla. Piirikohtaisesti tarkasteltuna ehdotus merkitsisi 62...71 %:n laskua suorittemääriin standardiin verrattuna. Totetumiin verrattuna säästövaihtelisivat eri piireissä 32...76 %.

5.4. Kalustomäärät ja työmääräehdotukset

Tiehöyliä käyttötunneista suurin osa, yli 90 %, kohdistuu kiinteille suoriteryhmille joiden työsuoritteet on toteutettava suhteellisen rajoitetulla aikavälillä sääolosuhteiden ja liikenneturvallisuuden takia. Tämän vuoksi tiehöyliä suorittamassa kunnossapitotoiminnassa ei päästä ajallisesti tasaiseen kuormitukseen. Tiehöyliä käyttö on painottunut ja painottuu työmääräehdotuksenkin mukaan talvikunnossapitotehtäviin, sillä vuotuisista käyttötunneista marras-huhtikuussa syntyy 55...70 % kunnossapitoalueesta ja tiemestaripiiristä riippuen. Kalustomäärän mitoituksen lähtökohtana onkin ollut resurssitarpeen tyydyttäminen talvihuippujen aikana, jolloin on lisäksi otettava huomioon tiestön kunnan varmistaminen keskimääräistä suuremmassa kunnossapitotarvetilanteessa.

Ehdotusstandardien vuotuinen kokonaissuoritemäärä on jaettu kuukausittaisiin jaksoihin noudattaen kokemukseen ja seurantaan perustuvaa prosentuaalista jakautumaa. Tarkastelun kohteena ovat ainoastaan tiehöylän kiinteät perustehtävät. Kuukausittaiset työvuoro- ja tiehöylämäärät ovat taulukossa 4.1.

	TAM	HEL	MAA	HUH	TOU	KES	HEI	ELO	SYY	LOK	MAR	JOU
Polanteen tasaushöyläys	6090	6600	5330							510	2280	4570
Lumen- ja sohjonpoistohöyläys	400	960	1210	400						200	960	910
Soratien tasaus- ja muokkaushöyläys			530	1460	3320	3060	800	1460	1330	800	400	130
Yhteensä	6090	7560	7070	1860	3320	3060	800	1460	1330	1510	3640	5610
Tiehöylät (kpl)	350	400	380	100	180	160	40	80	70	80	190	300

Taulukko 5.1. Tiehöyliä perustehtäviin kuluvat työvuorot sekä tarvittavat resurssit.

Talvihuipun mukainen kalustotarve olisi 100 %:n omavaraisuusasteella 400 kpl, joten supistus olisi nykyiseen kalustoon verrattuna 50 %. Jos höylämäärä mitoitetaan ehdotusstandardien mukaan ja käyttö kohdistetaan pelkästään perustehtäviin ei huipputarpeesta ja 100 %:n omavaraisuusasteesta voida paljokaan tinkiä. Tiemestaripiirien tiestön laadun takaamiseksi ei kalustomäärää varakalusto mukaanlukien voine laskea ehdotetusta maksimista, mikä merkitsisi 2 tiehöylää tiemestaripiiriä kohti. Tällöin vuokrakaluston käyttö rajoittuisi poikkeuksellisen epäedullisiin tilanteisiin ja olosuhteisiin. Normaalitilanteessa löytyisi melkein jatkuvasti vapaata kapasiteettia puolikiinteiden ja täysin vapaiden kunnossapitotehtävien suoritukseen sekä myös rakentamisen toiminnanhaaran käyttöön.

5.5 Kustannussäästöt

Työmääräehdotusten perusteella teoreettisesti syntyviä säästöjä voidaan tarkastella yksinkertaisesti höyläyksen yksikkökustan-

nusten avulla vuoden 1975 hintatasossa. Yksikkökustannuksina on käytetty:

- talvihöyläys	9,40 mk/km
kesähöyläys	13,80 -" - .

Kokonaiskustannusten määrät muodostuisivat seuraavasti:

- talvihöyläys	
- standardi	26,2 Mmk
- ehdotus	13,6 -" -
- kesähöyläys	
- standardi	29,8 -" -
- ehdotus	9,2 -" - .

Teoreettiseksi kustannussäästöksi muodostuisi 33,2 Mmk vuodessa. Luku on todellakin teoreettinen maksimiarvo, jonka toteutuminen edellyttää paitsi suoritemäärien alenemista myöskin kalustoresurssien supistumista, jottei turhia kiinteitä kustannuksia syntyisi. Kokonaissäästöön olisi lisäksi laskettava mukaan kalustohankintojen mahdollisista supistuksista tuleva säästö, joka olisi noin 400000 (TH 13)...500000 mk (TH 16) tiehöylää kohti.

6. YHTEENVETO

Tässä tutkimuksessa on tarkasteltu tiehöyliä käyttöä yleisten teiden kunnossapidossa. Tutkimuksessa on pyritty määrittelemään talvi- ja kesäkaudella ajoradan kuntoon ja ajokelpoisuuteen vaikuttavien tekijöiden avulla kunnossapitotarve eri luokkaisilla teillä. Lähtökohtana oli tutkia, onko mahdollisuuksia kustannussäästöihin höyläystyön työmääriä ja höyläyskaluston määrää alentamalla laskematta teiden laatutasoa. Voimassaolevat työmäärästandardit edellyttävät tie- ja vesirakennuslaitokselta n. 55 Mmk:n vuotuista rahoituspanosta tiehöylillä suoritettavaan kunnossapitoon vuoden 1975 hintatasossa.

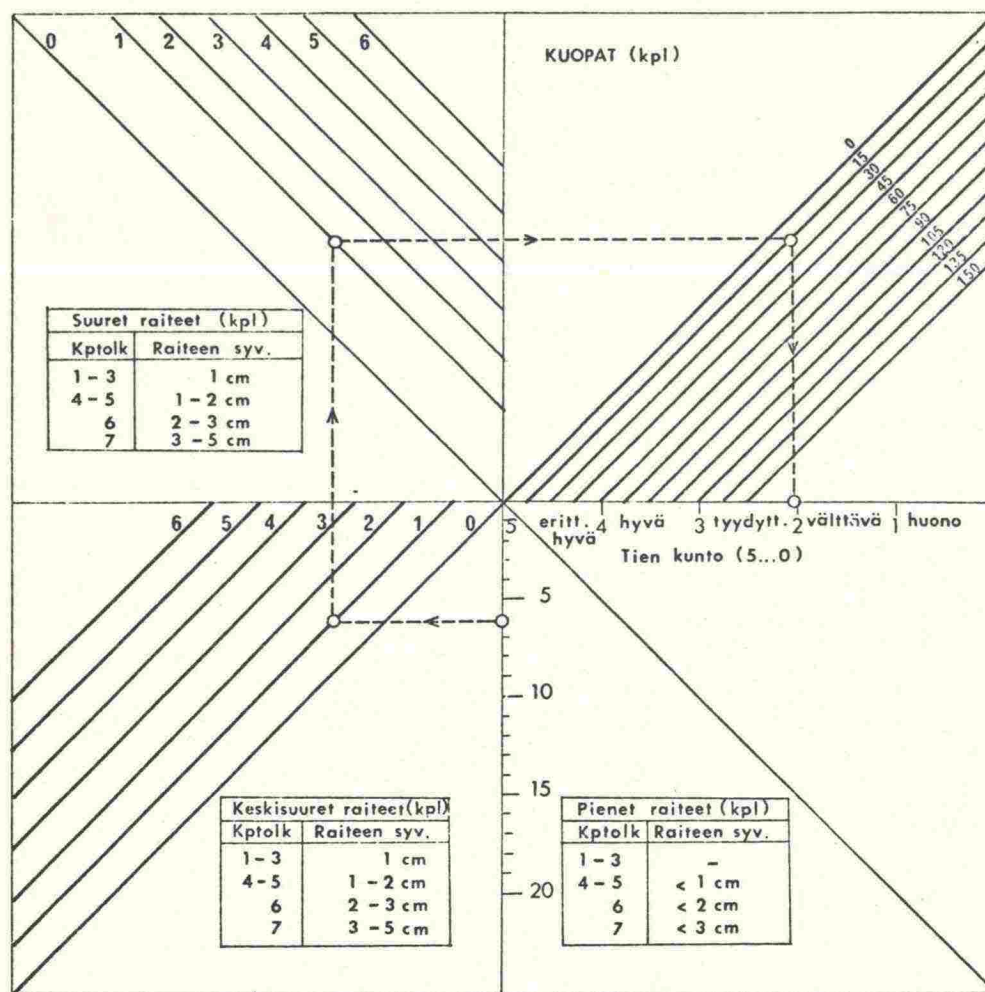
Tutkimustulokset perustuvat seurantatutkimuksiin, joilla viikottaisin havainnoin valvottiin eri kunnossapitotoimenpiteiden, sääolosuhteiden sekä maastollisten ja rakenteellisten tekijöiden vaikutusta tien kuntoon. Tutkimus käsitti sekä talvella että kesällä koko kunnossapitoajanjakson, jolloin tiehöyliä käytetään. Lisäksi selvitettiin höyläyskäytäntöön vaikuttavia syitä vertailemalla eri tie- ja vesirakennuspiireissä toteutuneita työsuoritteita.

Tutkimuksen tärkeimmät lopputulokset olivat seuraavat:

- Höyläyksen työmääriä voidaan alentaa standardityömäärästä keskimäärin 50 % sekä talvi- että kesäkunnossapidossa laskematta teiden laatutasoa.
- Nykyisen höyläyskäytännön erot johtuvat paitsi todellisesta kunnossapitotarpeesta myöskin ylimitoitetuista kalustomäärästä ja epätasaisesta kalustojaosta.
- Tie- ja vesirakennuslaitoksen tiehöyläkaluston tarve 100 %:n omavaraisuusasteella on 400 kpl kunnossapidon toiminnanhaaralla.
- Esitetyt suoritteiden ja kalustomäärän alentamiset merkitsivät n. 33 Mmk:n säästöä työkustannuksissa vuoden 1975 hintatasossa.

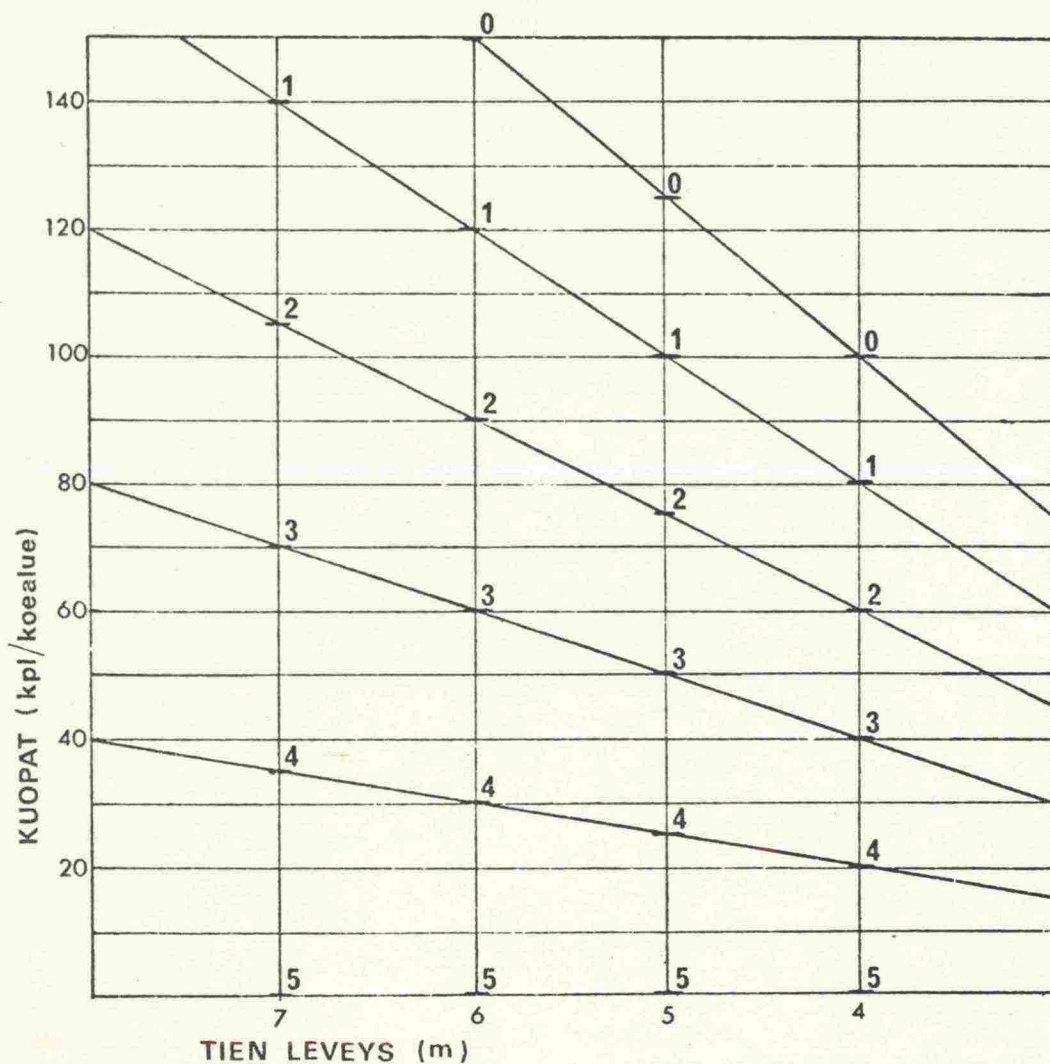
TUTKIMUSMENETELMÄ

Talvella koealueet (410 kpl) valittiin siten, että eri kunnossapitoluokista tuli mukaan maasto-olosuhteiltaan ja päällystetyypeiltään erilaisia jaksoja. Kunkin koealueen pituus oli 50 m. Keskimäärin kerran viikossa suoritetuissa mittauksissa tarkastettiin mm. polanteen laatu ja vahvuus, raiteisuus sekä kuoppaisuus. Maasto-olosuhteiden lisäksi tutkittiin myös eri kunnossapitotoimenpiteiden ja sääolosuhteiden vaikutusta ajoradan tasaisuuteen ja liikennekelpoisuuteen. Tavoitteena oli ajoradan tasaushöyläyksen suorittaminen vasta tasaisuuden laskettua standardiarvojen alarajalle. Tasaisuuden arvostelussa käytettiin asteikkoa 0,00...5,00 (tarkkuustaso 0,25). Arvosanan pudottua alle 2,50 oli tasaustarve olemassa. Arviointinomogrammi on laadittu laatustandardin perusteella.



Talvihöyläystutkimuksessa käytetty tasaisuuden arviointinomogrammi.

Kesällä koealueet edustivat eri tietyyppettä, kunnossapitoluokkia (4...7) ja maastollisia olosuhteita. Savisorakulutuserroksen kuntoa valvottiin viikottaisin havainnoin. Koealueilla suoritettavat kunnossapitotyöt ja vallinnut säätila kirjattiin. Tasaisuusarvot (0,0...5,0) määritettiin nomogrammin avulla koealueella havaittujen kuoppien ja tien leveyden perusteella. Kulutuskerroksen kiinteysarvo (0,0...5,0) perustui kiinteän tienpinnan prosentuaaliseen osuuteen. Kun tasaisuusarvo laskee alle 2,5 katsotaan tien tarvitsevan tasausta.



Savisorakulutuserroksen tasaisuuden arviointiasteikko

Arvostelun ollessa välillä 4,1...5,0 kulutuskerroksen tasaisuus vastaa vastahöylätyn soratien tasaisuutta. Välillä 0,0...1,0 tien pinta on erittäin epätasainen kuoppien, purkautumien ja "pyykkilaudan" vuoksi. Väli 1,1...4,0 määräytyy ääriarvojen perusteella.