

**REUNAPAALUJEN, TAUSTAMERKKIEN JA  
AURAUSVIITTOJEN VAIKUTUS LIIKENNE-  
TURVALLISUUTEEN**

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
LIIKENNETOIMISTO

TVH 741969

HELSINKI 1981



REUNAPAALUJEN, TAUSTAMERKKIEN JA AURAUSVIITTOJEN VAIKUTUS  
LIIKENNETURVALLISUUTEEN

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
LIIKENNETOIMISTO

TVH 741969

Helsinki 1981



## ALKUSANAT

Suistumisonnettomuudet ovat eräs merkittävä onnettomuusryhmä. Erityisesti on todettu, että teillä, joilla on tehty ns. tehostetun kunnossapidon parantamistoimenpide, on suistumisonnettomuuksia tapahtunut huolestuttavan paljon.

Eräänä mahdollisuutena parantaa turvallisuutta em. teillä on todettu olevan tien optisen ohjauksen parantaminen.

Jäljempänä on selostettu asian selvittämiseen pyrkivää tutkimusta. Tutkimusselostuksen ovat kirjoittaneet DI Jouko Salminen ja ins. Esko Tuhola TVH:n liikennetoimistosta. Tutkimusjärjestelyjä on koordinoanut työryhmä, johon ovat kuuluneet

DI Teuvo Puttonen	TVH/Liikennetoimisto	(puh.joht.)
DI Jouko Salminen	TVH/Liikennetoimisto	(siht.)
Ins. Esko Tuhola	TVH/Liikennetoimisto	
Ins. Seppo Helenius	Uudenmaan piiri	
Rkm Seppo Vesander	Uudenmaan piiri (Heleniuksen sijaisena)	
Rkm Esa Kallio	Turun piiri	
Ylitiem. Eino Kyyrö	Hämeen piiri	
Ylitiem. Levi Änäs	Vaasan piiri	

Dipl.ins. Teuvo Puttonen



## YHTEENVETO

Syksyllä 1977 käynnistettiin TVH:n liikennetoimistossa tutkimus, jonka avulla pyrittiin selvittämään reunapaaluilla, taustamerkeillä ja aurasviitoilla toteutetun tien optisen ohjauksen parantamisen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.

Erilaisia optisen ohjauksen parantamismenetelmiä tutkittiin Uudenmaan, Turun, Hämeen ja Vaasan tie- ja vesirakennuspiirien alueilla yhteensä 337.9:llä tiekilometrillä. Tutkimus toteutettiin ns. ennen-jälkeen menetelmällä, jossa tutkittiin kokeilukohteissa tapahtuneiden onnettomuuksien muutosten suhdetta vastaavissa vertailukohteissa havaittuihin onnettomuuksien muutoksiin.

Tutkimus osoitti, että reunapaaluilla näyttää olevan pimeässä tapahtuvia yksittäisonnettomuuksia vähentävää vaikutusta (-8%), joskaan tulosta ei aineiston pienuudesta johtuen voitu osoittaa tilastollisesti merkitseväksi. Taustamerkeillä aikaansaatava onnettomuuksien kokonaismäärän vähenemä on tutkimuksen mukaan runsaat 50 % ja tulosta voidaan pitää 95 %:n todennäköisyydellä myös tilastollisesti merkitsevänä. Aurasviittojen osalta tulokset vaihtelivat siinä määrin, että johtopäätösten tekeminen oli erittäin vaikeata. Näyttää kuitenkin siltä, että myös aurasviitoilla on liikenneturvallisuuden kannalta positiivista vaikutusta pimeässä tapahtuviin onnettomuuksiin.

Kokeilun yhteydessä saatiin lisäksi hyödyllistä tietoa erilaisen laitteiden kestävyydestä ja käyttökelpoisuudesta. Myös tienkäyttäjien yleisesti ottaen myönteinen suhtautuminen tuli selvitettyksi kokeilun myötä.

Kokeilun suhteellisen lyhyestä kestoajasta ja suppeudesta johtuen, ei siitä saatuja tuloksia voida pitää kaikilta osin yleispätevinä. Tulokset kuitenkin viittaavat siihen, että myös reunapaalujen ja taustamerkkien oikealla käytöllä on mahdollista parantaa liikenneturvallisuutta.



## SAMMANDRAG

Hösten 1977 inleddes vid VVS:s trafikbyrå en undersökning, vars avsikt var att utreda vilken effekt en förbättring av vägens optiska ledning, med hjälp av kantstolpar, markeringspilar och snöstörar, har på trafiksäkerheten.

Olika metoder för förbättring av den optiska ledningen undersöktes på inalles 337.9 kilometer landsväg i Nylands, Åbo, Tavastlands och Vasa väg- och vattenbyggnadsdistrikt. Undersökningen utfördes som en s.k. före-efterstudie, varvid man undersökte förhållandet mellan olycksförändringar, som inträffat på undersökningssträckorna med olycksförändringar, som observerats på motsvarande referenssträckor.

Undersökningen visade att kantstolparna verkar medföra en minskning (-8%) av antalet singelolyckor under mörker, trots att, resultatet på grund av materialets knapphet inte är statistiskt signifikant. Minskningen av det totala antalet olyckor som uppstår med markeringspilar är enligt undersökningen drygt 50 % och resultatet kan med 95 %:s sannolikhet betraktas som signifikant. För snöstörarnas vidkommande varierade resultaten till den grad att det är mycket svårt att dra några slutsatser. Det verkar dock som om också snöstörarna ur trafiksäkerhetssynpunkt skulle ha en positiv inverkan på mörkerolyckorna.

I samband med försöket erhöles dessutom nyttig information om olika anordningars hållfasthet och användbarhet. Också trafikanternas i stort sett positiva inställning blev utredd i samband med undersökningen.

Eftersom undersökningen genomfördes under en relativt kort tidsperiod och då den dessutom var relativt liten till sin omfattning, kan de erhållna resultaten inte till alla delar betraktas som allmängiltiga. Resultaten tyder emellertid på att det även med rätt använda kantstolpar och markeringspilar går att förbättra trafiksäkerheten.



## SUMMARY

In the autumn 1977 the Traffic Division of the RWA launched an experimental study on the traffic safety effects of improved optical guidance. The facilities used were guide posts, so called "background signs" and marker posts for snow clearance.

Various methods of improving optical guidance were analysed in the areas of the road and waterway districts of Uusimaa, Turku, Häme and Vaasa. The total length of the roads covered by the study was 337.9 kilometres. In the analyses it was applied the "before-after" method. The changes in the number of the accidents happened both in the experimental roads and the other respective roads were compared.

The study showed that the guide posts apparently decrease the number of single accidents in darkness approximately by 8 per cent. However, this result is not statistically significant due to the small sample used. - The decrease of the total number of accidents was found to be even more than 50 per cent when it was used the "background signs". The probability for this result to be statistically significant is 95 per cent. The obtained results concerning the effects of snow clearance markers varied so much, that drawing any conclusions was very difficult. Nevertheless, it is eminent that also these markers might have some positive effects on the traffic safety in darkness.

In addition it was also obtained useful knowledge concerning the durability and practicality of the various facilities used in the experiment. In the context of the study it was found, that the road-users had a positive attitude to the experiment in general.

Due to the relatively short duration and the small coverage of the experiment the results can not be taken as universal in every respect. Still, they indicate that the traffic safety can be improved by using guide posts and "background signs" properly.



## SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT

YHTEENVETO

SAMMANDRAG

SUMMARY

1. JOHDANTO	1
2. KOKEILUN LAAJUUS	2
3. KOEJÄRJESTELYT	4
3.1 Reunapaalukokeilu	6
3.2 Taustamerkkikokeilu	8
3.3 Aurasviittakokeilu	9
4. KOKEILUSSA KÄYTETYT LAITTEET JA MATERIAALIT	9
4.1 Reunapaalut	9
4.2 Taustamerkit	10
4.3 Aurasviitat	10
5. LAITTEIDEN VAIKUTUS ONNETTOMUUSMÄÄRIIN	10
5.1 Reunapaalut	12
5.11 Reunapaalut tien kummallakin puolella (maantiet)	12
5.12 Reunapaalut tien kummallakin puolella (Mo+Mol)	13
5.13 Reunapaalut tien pahimmissa kaarteissa	14
5.2 Taustamerkit	15
5.21 Normaalit taustamerkit	15
5.22 "Korpraali" taustamerkit	16
5.3 Aurasviitat	17
5.4 Yhteenveto laitteiden vaikutuksista onnettomuusmääriin	18
6. MUITA HUOMIOITA KOKEILUSTA	19

LAITE- JA MATERIAALIERITTELY



## 1. Johdanto

Yleisillä teillä tapahtuneista onnettomuuksista suistumisonnettomuudet muodostavat erään merkittävän onnettomuusryhmän. Näiden onnettomuuksien yleisimpänä syynä voidaan pitää tien geometriaan ja rakenteellisiin ominaisuuksiin nähden liian suurta tilannenopeutta. Myös keliolosuhteilla ja alkoholilla lienee osuutensa suistumisonnettomuuksien syntymisessä. Erityisesti on todettu suistumisonnettomuuksia tapahtuvan huolestuttavan runsaasti sellaisilla tieosuuksilla, jotka on perusparannettu lisäämällä teiden kantavuutta ja päällystämällä ne, mutta joissa parannustöiden yhteydessä ei ole puututtu tien geometriaan.

Eräänä keinona suistumisonnettomuuksien ennaltaehkäisyssä on pidetty tien optisen ohjauksen parantamista. Optisen ohjauksen parantaminen voidaan toteuttaa joko parantamalla tien geometriaa tai varustamalla tie erityisin laittein, jotka auttavat autoilijaa havaitsemaan paremmin edessään olevan poikkeuksellisen tien kohdan ja sovittamaan nopeutensa tulevaa tilannetta vastaavaksi.

Syksyllä 1977 käynnistettiin TVH:n liikennetoimistossa tutkimus ja siihen liittyvä kokeilu (OPT-77), jonka avulla pyrittiin selvittämään reunapaaluilla, taustamerkeillä ja aurasviitoilla toteutetun tien optisen ohjauksen parantamisen vaikutuksia liikenneturvallisuuteen. Kokeilun yhteydessä pyrittiin myös löytämään ne tarkoitukseen käytettävät laitteet ja materiaalit, jotka tehokkuutensa, kestävyytensä ja hintansa puolesta ovat soveliaimpia kyseiseen tarkoitukseen.

Jäljempänä on selostettu kokeilun kulkua ja siitä saatuja tutkimustuloksia.



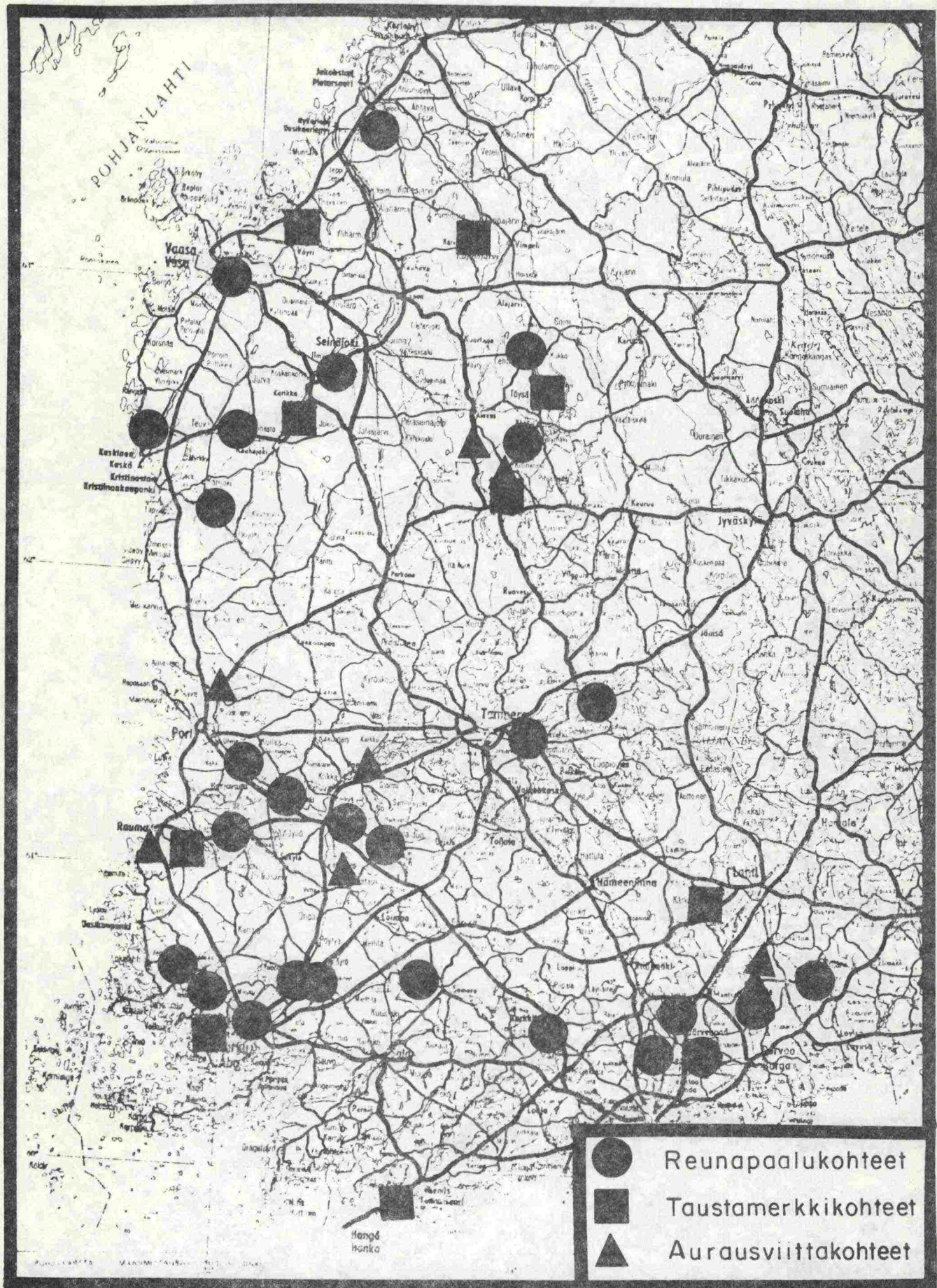
## 2. Kokeilun laajuus

Kokeilukohteet valittiin Uudenmaan, Turun, Hämeen ja Vaasan TVL-piirien alueilta. Kokeilukohteiksi valittiin pääasiassa sellaisia tieosuuksia, joilla on toteutettu ns. tehostettu kunnossapito. Tehostetun kunnossapidon vaatimuksen lisäksi kohteiden valintaan vaikutti tien liikennemäärä ( $KVL \geq 200$ ), tien päällyste (kp tai ös) sekä tiellä tapahtuneiden suistumisonnettomuuksien määrä.

Kohteita valittiin kaikkiaan 84 kappaletta, yhteispituudeltaan 692.9 km. Kohteista muodostettiin 38 sellaista paria, jotka pareittain vastasivat mahdollisimman hyvin toisiaan. Näin muodostetuista pareista valittiin satunnaisesti toinen kohde varsinaiseksi tutkimuskohteeksi ja toinen sitä vastaavaksi vertailukohteeksi. Varsinaisten tutkimuskohteiden yhteispituudeksi saatiin 337.9 km ja niitä vastaavien vertailukohteiden pituudeksi 320.9 km. Näiden kohteiden lisäksi kokeiluun kuului kahdeksan sellaista tutkimuskohdetta, yhteispituudeltaan 34.1 km, joille ei valittu vertailukohdetta.

Kohteiden pituudet vaihtelivat 1-25 km:n välillä. Kohteiden sijainti on esitetty kuvassa 1.





Kuva 1  
Kokeilukohteiden sijainti



### 3. Koejärjestelyt

Kokeilu toteutettiin varustamalla kokeilukohteiksi valitut tieosuudet joko

- i) reunapaaluilla
- ii) taustamerkeillä tai
- iii) aurasviitoilla

Vertailukohteissa ei suoritettu mitään toimenpiteitä.

Kohteet pidettiin koko kokeilun ajan alkuperäistä suunnitelmaa vastaavassa kunnossa korjaamalla tietyin väliajoin laitteille mahdollisesti aiheutuneet vauriot sekä korvaamalla hävinneet ja rikkoutuneet laitteet uusilla. Laitteet puhdistettiin myös tarpeen vaatiessa.

Kohteissa suoritettiin paikallisten tiemestarien toimesta seuranta määrää välein (=kaksi kertaa kuukaudessa), jolloin todettiin mm. laitteiden kunto ja koealueella tapahtuneet onnettomuudet. Seurantatulokset kirjattiin tarkoitusta varten laaditulle seurantalomakkeelle.

Taulukko 1. Kohteiden jakautuminen koetyypeittäin

	TUTKIMUS		VERTAILU	
	KPL	KM	KPL	KM
Reunapaalut	29	200.6	24	187.3
Taustamerkit	9	102.2	6	58.0
Aurasviitat	8	69.2	8	75.6
YHT	46	372.0	38	320.9



## OPT-77 SEURANTA LOMAKE

Laati: \_\_\_\_\_ puh: \_\_\_\_\_

Kohteen numero: \_\_\_\_\_

Alkupiste: \_\_\_\_\_

Loppupiste: \_\_\_\_\_

Kohteen pituus: \_\_\_\_\_

Merkintätapa: 0 1 2 3 4 5 Paalutyyppi: \_\_\_\_\_

Alkutilanne: reunapaaluja/aurausviittoja/ oik: \_\_\_\_\_

pvm: \_\_\_\_\_ taustamerkkejä kpl vas: \_\_\_\_\_

YHT: \_\_\_\_\_

1	2	PAALUT								HEIJASTIMET								23	24	25	26						
		vauriot				pääsyy				vauriot				pääsyy													
		0=olkea	poikki	irronnut	kadonnut	kunnossapito	liikenne	ilkiivalta	muu	riikki	irronnut	kadonnut	kunnossapito	liikenne	ilkiivalta	muu	puhtaat					vähän likaiset	erittäin likaiset	heijastimet puhdistettu	vauriot korjattu		
	O									10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
	V									valk	kelt	valk	kelt	valk	kelt	valk	kelt	valk	kelt	valk	kelt	valk	kelt				
	O															V	V	V	V	V	V	V	V				
	V															K	K	K	K	K	K	K	K				
	O															V	V	V	V	V	V	V	V				
	V															K	K	K	K	K	K	K	K				
	O															V	V	V	V	V	V	V	V				
	V															K	K	K	K	K	K	K	K				
	O															V	V	V	V	V	V	V	V				
	V															K	K	K	K	K	K	K	K				
	O															V	V	V	V	V	V	V	V				
	V															K	K	K	K	K	K	K	K				

Lisätietoja kohteesta: \_\_\_\_\_



### 3.1 Reunapaalukokeilu

Kokeilussa käytettiin puusta, vanerista, muovista ja pahvista valmistettuja paaluja. Paalut olivat muutamaa poikkeusta lukuunottamatta väriltään keltaisia (poikkeuksellisesti valkoisia). Koepaalut oli varustettu kahdella heijastimella siten, että ajosuunnassa oikealla puolella näkyi keltainen heijastin ja vasemalla puolella valkoinen heijastin.

Seuraavassa on esitetty paalujen sijoittamisohjeet:

- i) Reunapaaluja asetetaan tielle seuraavasti
  - a) joko koko koeosuudelle tien molemmille puolille
  - b) tai tieosan pahimpiin kaarteisiin ulkokaarteisiin
- ii) Kaksipuolista merkintää käytettäessä paalut ovat kohdakkain tien kummallakin puolella
- iii) Reunapaalujen keskinäinen etäisyys on karteen tangenttipisteiden välillä 10-20 m ja suoralla osuudella enintään 50 m
- iv) Kaarteesta suoralle siirryttäessä paalujen keskinäistä välimatkaa kasvatetaan siten, että välin muutos on n. 5 m ja kaarteesta pois päin mentäessä edellisten paalujen väli on pienempi tai vähintään yhtä suuri kuin seuraavien paalujen väli
- v) Kaarre-suora-(vasta)kaarre-yhdistelmässä merkintä pyritään tekemään symmetriseksi suoran keskikohtaan nähden
- vi) Yksipuolista merkintää käytettäessä merkintä vaihtaa puolta kaarre-vastakaarre-yhdistelmän taitepisteessä. Sama sääntö koskee myös kaarre-suora-(vasta)kaarre-yhdistelmää, mikäli kohdasta vii) ei muuta johdu



- vii) Mikäli käytetään kohdan i) merkintätapaa b, merkintä lopetetaan, kun paalujen väli on saavuttanut 40 m (vertaa kohta iv))
- viii) Paalut varustetaan heijastimilla siten, että ne heijastavat keltaista valoa ajosuunnassa oikealla puolella ja valkoista valoa ajosuunnassa vasemmalla puolella.
- ix) Erikoisrakenteisia JB-paaluja käytetään moottoriteillä, moottoriliikenneteillä ja mahdollisesti joillakin korkealuokkaisilla valta- ja kantateillä
- x) JB-tolppien keskinäinen väli on 50-100 m ja välin muutos 10 m/väli (vertaa kohta iv))
- xi) Paalujen asettelussa tien poikkileikkaukseen pyritään noudattamaan voimassa olevia ohjeita

Sellaisia kohteita, joissa paalut oli asetettu koko tieosuudelle tien kummallekin puolelle oli kaksi kappaletta yhteispituudeltaan 20.5 km. Vastaavien vertailukohteiden pituus oli 21.9 km. Näiden lisäksi kaksipuolista paalutusta käytettiin viidessä kohteessa 12.2 km:n matkalla paalujen asettamishojeiden kohdassa ix) mainituissa kohteissa. Näillä kohteilla ei ollut vertailukohteita.

Kohteita, joissa paalut oli asetettu vain tieosuuden pahimpiin kaarteisiin ulkokaarten puolelle oli 22 kappaletta yhteispituudeltaan 167.9 km. Näitä vastaavien vertailukohteiden pituus oli 165.4 km.

Taulukko 2. Reunapaalukohteiden jakautuminen koetyypeittäin

	TUTKIMUS		VERTAILU	
	KPL	KM	KPL	KM
Kaksipuolinen (MT)	2	20.5	2	21.9
Kaksipuolinen (Mo+Mo1+VT)	5	12.2	-	-
Yksipuolinen (MT)	22	167.9	22	165.4
YHT	29	200.6	24	187.3



### 3.2 Taustamerkkikokeilu

Taustamerkkikokeilussa käytettiin sekä normaaleja taustamerkkejä ("alikersantti" tai "ylikersantti") sekä uutena "korpraali-merkiksi" ristittyjä merkkejä. Taustamerkit asetettiin koeosuuksien pahimpiin kaarteisiin voimassa olevan käytännön mukaisesti ja yleensä siten, että kaarre oli merkitty kumpaakin ajosuuntaa ajatellen.

Normaaleilla taustamerkeillä varustettuja kohteita oli kuusi kappaletta, yhteispituudeltaan 80.3 km. Vastaavien vertailukohteiden pituus oli 58.0 km.

"Korpraali-merkkejä" kokeiltiin kolmessa kohteessa, joiden yhteispituus oli 21.9 km. Näillä kohteilla ei ollut vertailukohteita.

"Korpraali-merkit" ovat kooltaan joko 400x400 mm<sup>2</sup> (kaksi kohdetta) tai 600x600 mm<sup>2</sup> (yksi kohde). Merkkejä asetettiin kaarretta kohden 3-5 kappaletta. Merkit asetettiin 10-30 m:n välein sarjaan siten, että ne muodostivat yhtenäisen kokonaisuuden. Näiden merkkien asettamista voidaan verrata reunapaalujen asettamiseen.

Taulukko 3. Taustamerkkikokeilun jakautuminen koetyypeittäin

	TUTKIMUS		VERTAILU	
	KPL	KM	KPL	KM
Normaalit taustamerkit	6	80.3	6	58.0
"Korpraali-merkit"	3	21.9	-	-
YHT	9	102.2	6	58.0



### 3.3 Aurasviittakokeilu

Kokeilussa aurasviittoja käytettiin normaaliin tapaan. Itse viitat poikkesivat kuitenkin tavanomaisista viitoista siten, että ne oli varustettu tehokkailla heijastimilla. Koeviitat oli alunperin tarkoitettu säilytettäväksi maastossa läpi koko vuoden, mutta kokeilun edistyessä niiden käyttöaika jouduttiin rajoittamaan tavanomaiseen aurasviittojen käyttöaikaan.

Aurasviittakokeilu toteutettiin kahdeksassa kohteessa. Näiden kohteiden yhteispituus oli 69.2 km ja vastaavien vertailukohteiden pituus oli 75.6 km.

## 4. Kokeilussa käytetyt laitteet ja materiaalit

Seuraavassa on esitetty käytetyt laitteet ja materiaalit hyvin yleisluontoisesti. Tarkemmat selvitykset laitteiden määrästä ja rakenteesta on esitetty laite- ja materiaalierittelyssä.

### 4.1 Reunapaalut

Kokeilukohteisiin pystytettiin erilaisia reunapaaluja yhteensä lähes 7 000 kappaletta. Lisäksi kohteiden kunnossapitoon ja vaurioiden korjaamiseen käytettiin muutamia satoja paaluja. Paalut oli valmistetut joko puusta, vanerista, pahvista tai muovista. Paalut olivat muutamaa poikkeusta lukuunottamatta väriltään keltaisia. Paalut pystytettiin joko suoraan maahan tai sitten niissä käytettiin erityistä betonista tai muovista perustusta.

Paaluissa käytetyt heijastimet olivat joko kalvotyyppeisiä (EG-liikennemerkkikalvo tai HI-liikennemerkkikalvo) tai prismaheijastimia. Heijastimet oli kiinnitetty paaluihin joko suoraan liimaamalla (yleensä muovipaalut) tai liimaamalla ne ensin alumiinilevylle, jotka sitten kiinnitettiin paaluihin ruuveilla tai nauloilla.



#### 4.2 Taustamerkit

Normaalit taustamerkit oli valmistettu alumiinista ja "korpraali-merkit" vanerista. Normaaleja taustamerkkejä käytettiin kokeiluun yhteensä 170 kappaletta ja "korpraali-merkkejä" 120 kappaletta.

#### 4.3 Aurasviitat

Kokeilukohteissa käytettiin aurasviittoja n. 20 000 kpl. Ensimmäisenä kokeilutalvena käytettiin bambuviittoja, jotka oli varustettu HI-heijastimilla. Toisena talvena viittoina käytettiin normaaleja näreitä, jotka oli varustettu EG-heijastimilla. Lisäksi kokeilussa käytettiin pieni määrä muovista valmistettuja aurasviittoja.

#### 5. Laitteiden vaikutus onnettomuusmääriin

Laitteiden vaikutuksia onnettomuusmääriin tutkittiin ns. ennen-jälkeen menetelmällä tarkastelemalla tutkimusaineistossa tapahtuneita onnettomuusmäärien muutoksia ja vertailemalla niitä vastaaviin muutoksiin vertailuaineistossa. Koska vaikutusarviot tehdään suhteellisten muutosten perusteella kohteiden ennen- ja jälkeen-jakson sekä tutkimus- ja vertailukohteiden erilaisella pituudella ei ole merkitystä lopputuloksen kannalta. Erilaisten olosuhde- ja muiden tekijöiden vaikutusta ja ristivaikutusta tutkittiin myös ns. GLIM-menetelmällä, jonka antamien tulosten perusteella tulkittiin mahdollisten onnettomuusmäärissä tapahtuneiden muutosten tilastollinen merkitsevyys.

Jäljempänä taulukoissa 4-9 on esitetty erilaisissa kokeilukohteissa ja niitä vastaavissa vertailukohteissa vuosina 1975-79 tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärät. Onnettomuuksien koko-



naismäärien lisäksi on tarkasteltu erikseen valoisassa ja pimeässä (sisältää hämärän) tapahtuneita onnettomuuksia. Onnettomuudet on jaettu myös onnettomuustyyppin mukaan kolmeen ryhmään: yksittäisonnettomuudet (=YKS), muut onnettomuudet (=MUU) ja onnettomuudet yhteensä (=YHT).

Jaettaessa onnettomuudet ENNEN- ja JÄLKEEN-jaksoille on kunkin kohteen rakentamiskuukautena tapahtuneet onnettomuudet jätetty tarkastelun ulkopuolelle. Vertailukohteen ENNEN- ja JÄLKEEN-jaksojen rajana on käytetty vastaavan tutkimuskohteen toteuttamisajankohtaa. Näin ollen taulukoittain tutkimus- ja vertailuaineiston ennen-jaksot ovat keskenään yhtä pitkät ja vastaavasti myös jälkeen-jaksot ovat keskenään yhtä pitkät. On kuitenkin huomattava, että ennen-jaksot ja jälkeen-jaksot eivät ole keskenään yhtä pitkät, vaan jälkeen-jaksot ovat poikkeuksetta ennen-jaksoja lyhyempiä. Myöskään eri taulukot eivät ole jaksojen pituuden suhteen vertailukelpoisia.

Edellä mainituista syistä johtuen ei taulukoita voida tarkastella vertailemalla onnettomuusmäärissä tapahtuneita absoluuttisia muutoksia siirryttäessä ennen-jaksolta jälkeen-jaksolle, vaan taulukot on tulkittava suhteellisten muutosten perusteella.

#### ESIMERKKI (vert. taulukko 6)

Onnettomuuksien kokonaismäärä on vertailukohteissa ollut ennen-jaksolla 97 ja jälkeen-jaksolla 49 eli muutos on -49.5 %. Mikäli toimenpiteitä ei olisi suoritettu voitaisiin olettaa saman kehityksen näkyvän myös tutkimuskohteissa. Tutkimuskohteissa onnettomuuksien kokonaismäärä ennen jaksolla oli 136.

Mikäli onnettomuusmäärän muutos olisi samansuuruinen kuin vertailuaineistossa olisi tutkimusaineistossa onnettomuuksia jälkeen jaksolla 68.7 kpl. Koska tutkimusaineiston todellinen onnettomuusmäärä jälkeen-jaksolla oli kuitenkin vain 63, voidaan eron, joka on suuruudeltaan -8.3 %, katsoa johtuvan suoritettavista toimenpiteistä.



Edellä esitetty laskentatapa voidaan pukea kaavan muotoon:

$$\Delta \% = \left[ \frac{T_j \times V_e}{T_e \times V_j} - 1 \right] * 100 \quad (1)$$

missä  $\Delta\%$  = Toimenpiteen vaikutus onnettomuuksiin %  
 $T_e$  = Onnettomuudet tutkimusaineistossa ennen  
 $T_j$  = Onnettomuudet tutkimusaineistossa jälkeen  
 $V_e$  = Onnettomuudet vertailuaineistossa ennen  
 $V_j$  = Onnettomuudet vertailuaineistossa jälkeen

## 5.1 Reunapaalut

### 5.11 Reunapaalut tien kummallakin puolella (maantiet)

Kohteissa, joissa reunapaalut oli asetettu tien kummallekin puolelle onnettomuudet jakautuivat taulukon 4 mukaisesti

Taulukko 4.

		ONNETTOMUUDET								
		VALOISA			PIMEÄ			KAIKKI		
		YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT
TUTKIMUS	ENNEN	1	5	6	1	1	2	2	6	8
20.5 KM	JÄLKEEN	0	3	3	0	3	3	0	6	6
VERTAILU	ENNEN	1	1	2	1	2	3	2	3	5
21.9 KM	JÄLKEEN	1	3	4	1	1	2	2	4	6

Huom ENNEN ja JÄLKEEN jaksot eivät ole yhtä pitkät

Kuten taulukosta 4 havaitaan, ovat onnettomuuksien kokonaismäärät pieniä.



Sijoittamalla onnettomuuksien kokonaismäärät kaavaan 1 voidaan todeta onnettomuuksien vähentyneen 38 %. Onnettomuuksien vähenemä viittaa siihen, että toimenpiteellä on liikenneturvallisuuden kannalta positiivinen vaikutus. Vaikka suhteellinen muutos onkin melko suuri se ei kuitenkaan ole 95 %:n todennäköisyydellä tilastollisesti merkitsevä, johtuen lähtöaineiston pienuudesta. Lähtöaineiston pienuudesta johtuen ei taulukkoa 4 ole katsottu aiheelliseksi analysoida enempää.

#### 5.12 Reunapaalut tien kummallakin puolella (Mo+MO1)

Moottoritie ja moottoriliikennetiekohteilla ei ollut vertaalu-kohteita. Kyseisissä tutkimuskohteissa onnettomuudet jakautuivat taulukon 5 mukaisesti

Taulukko 5

		ONNETTOMUUDET								
		VALOISA			PIMEÄ			KAIKKI		
		YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT
TUTKIMUS	ENNEN	7	0	7	7	9	16	14	9	23
12.2 KM	JÄLKEEN	7	1	8	6	12	18	13	13	26

Huom ENNEN ja JÄLKEEN jaksot eivät ole yhtä pitkät

Vertailuaineiston puuttumisesta johtuen ei onnettomuusmäärissä tapahtuneita suhteellisia muutoksia voida laskea. Taulukosta voidaan kuitenkin havaita, että onnettomuustyyppien (YKS/MUU) tai eri valoisuusolosuhteissa tapahtuneiden onnettomuuksien jakautumassa ei ole tapahtunut oleellisia muutoksia.



## 5.13 Reunapaalut tien pahimmissa kaarteissa

Kohteissa, joissa vain tieosuuksien pahimmat kaarteet oli varustettu reunapaaluilla, onnettomuudet jakautuivat taulukon 6A mukaisesti

Taulukko 6A

		ONNETTOMUUDET								
		VALOISA			PIMEÄ			KAIKKI		
		YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT
TUTKIMUS	ENNEN	32	52	84	26	26	52	58	78	136
167.9 KM	JÄLKEEN	8	25	33	8	22	30	16	47	63
VERTAILU	ENNEN	21	40	61	8	28	36	29	68	97
165.4 KM	JÄLKEEN	9	16	25	3	21	24	12	37	49

Huom ENNEN ja JÄLKEEN jaksot eivät ole yhtä pitkät

Taulukkoon 6B on laskettu onnettomuuksien suhteelliset muutokset, joista voidaan todeta että yksittäisonnettomuuksissa on tapahtunut selvää vähenemistä, kun taas muiden onnettomuuksien kohdalla on tapahtunut lisäystä. Yksittäisonnettomuuksien vähenemä ja muiden onnettomuuksien lisääntyminen kompensoivat toisiaan siinä määrin, että onnettomuuksien kokonaismäärän muutos jää melko vähäiseksi joskin liikenneturvallisuuden kannalta oikean suuntaiseksi.

Tulokset viittaavat siihen, että toimenpiteillä on ollut erityisesti yksittäisonnettomuuksia vähentävää vaikutusta, joskaan vaikutuksia ei voida osoittaa tilastollisesti merkitseviksi (95 % - TASO).



Taulukko 6B

	SUHTEELLINEN MUUTOS		
	YKS	MUU	YHT
VALOISA	- 42 %	+ 20 %	- 4 %
PIMEÄ	- 18 %	+ 13 %	- 13 %
KAIKKI	- 33 %	+ 11 %	- 8 %

## 5.2 Taustamerkit

## 5.21 Normaalit taustamerkit

Kohteissa, jotka oli varustettu normaaleilla taustamerkeillä onnettomuudet jakautuivat taulukon 7A mukaisesti

Taulukko 7A

		ONNETTOMUUDET								
		VALOISA			PIMEÄ			KAIKKI		
		YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT
TUTKIMUS	ENNEN	10	35	45	18	18	36	28	53	81
80.3 KM	JÄLKEEN	6	10	16	3	8	11	9	18	27
VERTAILU	ENNEN	6	12	18	4	10	14	10	22	32
58.0 KM	JÄLKEEN	2	9	11	4	7	11	6	16	22

Huom ENNEN ja JÄLKEEN jaksot eivät ole yhtä pitkät



Taulukkoon 7B on laskettu onnettomuuksien suhteelliset muutokset, joista voidaan todeta että onnettomuusmäärissä on tapahtunut laskua kaikkialla muualla, paitsi valoisassa tapahtuneissa yksittäisonnettomuuksissa. Tulokset viittaavat siihen, että taustamerkin asettaminen vaikuttaa positiivisesti liikenneturvallisuuteen. Onnettomuuksien kokonaismäärässä tapahtunut 52 %:n vähenemä on 95 %:n todennäköisyydellä tilastollisesti merkitsevä. Muita tuloksia ei voida em. varmuustasolla osoittaa tilastollisesti merkitseviksi, joskin pimeässä tapahtuneiden yksittäisonnettomuuksien 83 %:n vähenemä on 90 %:n todennäköisyydellä merkitsevä.

Taulukko 7B

	SUHTEELLINEN MUUTOS		
	YKS	MUU	YHT
VALOISA	+ 80 %	- 62 %	- 42 %
PIMEÄ	- 83 %	- 37 %	- 61 %
KAIKKI	- 46 %	- 53 %	- 52 %

## 5.22 "Korpraali" taustamerkit

"Korpraali" taustamerkeillä ei ollut vertailukohteita. Onnettomuudet tutkimuskohteissa jakautuivat taulukon 8 mukaisesti

Taulukko 8

		ONNETTOMUUDET								
		VALOISA			PIMEÄ			KAIKKI		
		YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT
TUTKIMUS	ENNEN	1	3	4	3	2	5	4	5	9
21.9 KM	JÄLKEEN	0	0	0	0	2	2	0	2	2

Huom ENNEN ja JÄLKEEN jaksot eivät ole yhtä pitkiä



Aineiston pienuudesta johtuen onnettomuusmäärissä, onnettomuuksien tyyppijakautumissa tai jakautumissa eri valoisuusolosuhteiden mukaan havaittavat muutokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä.

### 5.3 Aurasviitat

Aurasviittakohteissa tapahtuneet onnettomuudet jakautuivat taulukon 9A mukaisesti

Taulukko 9A

		ONNETTOMUUDET								
		VALOISA			PIMEÄ			KAIKKI		
		YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT	YKS	MUU	YHT
TUTKIMUS	ENNEN	5	13	18	5	11	16	10	24	34
69.2 KM	JÄLKEEN	5	11	15	4	3	7	9	14	23
VERTAILU	ENNEN	11	17	28	6	6	12	17	23	40
75.6 KM	JÄLKEEN	3	10	13	5	5	10	8	15	23

Huom ENNEN ja JÄLKEEN jaksot eivät ole yhtä pitkät

Taulukkoon 9B on laskettu onnettomuuksien suhteelliset muutokset, joista voidaan todeta valoisassa tapahtuneiden onnettomuuksien lisääntyneen ja pimeässä tapahtuneiden onnettomuuksien vähentyneen. Tulokset viittaavat siihen, että heijastimilla varustetut aurasviitat vähentävät pimeään aikaisia onnettomuuksia. Tulosta ei kuitenkaan voida osoittaa tilastollisesti merkitseväksi.



Taulukko 9B

	SUHTEELLINEN MUUTOS		
	YKS	MUU	YHT
VALOISA	+ 267 %	+ 44 %	+ 79 %
PIMEÄ	- 4 %	- 67 %	- 48 %
KAIKKI	+ 91 %	- 11 %	+ 18 %

#### 5.4 Yhteenveto laitteiden vaikutuksista onnettomuusmääriin

Kuten edellä on todettu, ei tämän tutkimuksen perusteella voida osoittaa, että reunapaaluilla ja aurausviitoilla olisi tilastollisesti merkittävää onnettomuuksia vähentävää vaikutusta. Sen sijaan näyttää siltä, että taustamerkeillä voidaan tietyissä olosuhteissa vähentää onnettomuuksien määrää 95 %:n todennäköisyydellä.

Vaikka kokeilusta saadut tulokset eivät ylläkkään yhtä poikkeusta lukuunottamatta tilastollisesti merkitsevälle tasolle, on niissä kuitenkin viitteitä siitä, että kokeilussa mukana olleiden laitteiden avulla aikaansaatava tien optisen ohjauksen paraneminen vaikuttaa positiivisesti liikenneturvallisuuksiin. Laitteen näyttävät vähentävän erityisesti pimeässä tapahtuvia yksittäisonnettomuuksia mutta osittain myös muita onnettomuuksia.

Reunapaalujen, aurausviittojen ja taustamerkkien vaikutusta autoilijoiden käyttämiin nopeuksiin ei ole tämän kokeilun yhteydessä tutkittu. Eräissä yhteyksissä on todettu, että parantuneista ajo-olosuhteista huolimatta liikenneturvallisuus ei parane toivotussa suhteessa. Tämä johtuu usein siitä, että parantuneissa olosuhteissa autoilijoiden kokema subjektiivinen riski pienenee, jolloin helposti käytetään aikaisempaa suurempia nopeuksia. Nopeuden kasvaminen puolestaan lisää onnettomuusrisiä. Näin ollen toimenpiteellä ei saavuteta täyttä tehoa. Kokei-



lusta saatuihin yleisökommentteihin viitaten voidaan todeta, että edellä mainittu seikka on saattanut osaltaan vaikuttaa koetulokseen.

Reunapaalujen liikenneturvallisuutta parantavaa vaikutusta tukee myös amerikkalaisten tekemä selvitys<sup>1)</sup>, jonka mukaan reunapaaluilla on selvä onnettomuuksia vähentävä vaikutus. Myös norjalaiset ovat saaneet tutkimuksessaan<sup>2)</sup> reunapaalujen käytöstä positiivisia tuloksia. Mikäli tässä selostettu kokeilu ja siihen liittyvä tutkimus olisi ollut laajempi, olisi siitäkin saatu todennäköisesti tilastollisesti merkittäviä tuloksia.

## 6. Muita huomioita kokeilusta

Varsinaisten liikenneturvallisuusvaikutusten lisäksi kokeilusta saatiin runsaasti muutakin hyödyllistä tietoa.

Tienkäyttäjien taholta kokeilu sai osakseen etupäässä kiitosta Varsinkin sellaistaen autoilijoiden mielestä, jotka lähes päivittäin joutuvat ajamaan koeosuuksilla (linja-autot, jakelu- ym. liikenteessä olevat kuorma-autot, taksit jne) tien optisen ohjauksen parantaminen reunapaaluilla tai taustamerkeillä helpottaa ajamista huomattavassa määrin varsinkin pimeällä ja huonoissa sääolosuhteissa. Yleisön taholta tullessa negatiivisena kommenttina voidaan mainita erään linja-auton kuljettajan toteamus: "Liian kirkkaat aurasviittaheijastimet voidaan joissain olosuhteissa sekoittaa jalankulkijaheijastimiin".

---

1) IS DELINATION NEEDED  
by Richard N Schwab and Donald G Capelle  
ITE JOURNAL/MAY 1980

2) OPTISK LEDNING I VEGKURVER  
TRANSPORTØKONOMISK INSTITUT  
OSLO 1976



Tienpitäjän kannalta kokeilussa oli havaittavissa haittavaikutuksia. Reunapaalujen ja aurausviittojen kunnossapito vaatii melkoisen työmäärän ja toisaalta nämä laitteet jonkin verran vaikeuttavat esimerkiksi luiskien kunnossapitoa ja varsinkin keväällä aurausvallien madaltamista. Tiemestareiden mielestä laitteista tien kunnossapidolle aiheutuvia haittoja voidaan kuitenkin vähentää esimerkiksi työmenetelmiä kehittämällä.

Kustannuksiltaan ei tien optisen ohjauksen parantaminen reunapaalujen ja taustamerkkien avulla ole kovinkaan suuri. Saa-  
vutettu hyöty suhteessa aiheutuviin kustannuksiin riippuu kuitenkin mm. tien liikennemäärästä. Aikaisemmin mainitun amerikkalaisen selvityksen mukaan pitäisi tien KVL:n olla 500-1000, jotta reunapaalujen asettaminen olisi taloudellisesti kannattavaa.

TVH:n järjestämässä kokeilussa käytettiin laite ja materiaali-  
hankintoihin 170 000 mk. Tämän lisäksi kokeilusta aiheutui piireille lähinnä kohteiden rakentamiskustannuksia, jotka vaihtelivat 180-440 mk/km kohteesta riippuen. Rakennuskustannusten suuruuteen vaikutti se, että useat kohteet rakennettiin erittäin epäedullisissa olosuhteissa, eli aikana jolloin maa oli jo osittain routaantunut.

Varsinaisten rakennuskustannusten lisäksi jouduttiin kohteiden kunnossapitoon (laitteiden korjaamiseen ja puhdistukseen) investoimaan summa, joka on vuosittain lähes 30 % alkuperäisistä rakentamiskustannuksista. Tämä koskee lähinnä reunapaaluja ja aurausviittoja. Taustamerkkien kohdalla kunnossapitotarve oli erittäin vähäinen.

Tien normaali kunnossapito, lähinnä talvikunnossapito, aiheutti laitevaurioista lähes 80 %. Toiseksi suurimpana ryhmänä oli ilkivalta, joka aiheutti vaurioista n. 15 %. Loput vaurioista aiheutui liikenteestä ja muista syistä. Ilkivallasta mainittakoon, että se kohdistui lähinnä sellaisiin laitteisiin, jotka materiaalinsa ja ulkonäkönsä puolesta poikkesivat totutuista tienvarsille asetetuista laitteista.



Tutkimuksen yhteydessä kokeiltiin monia eri paalutyyppejä. Eri tyyppisten paalujen ominaisuuksista ja soveltuvuudesta saatiin ainakin sen verran tietoja, että vastaisuudessa voidaan paremmin arvioida millainen paalu on kussakin tilanteessa sopivin. Vane-riteollisuuden jätetuusta valmistettu paalu, purilas, osoittautui hyväksi ja hinnaltaan edulliseksi yleisratkaisuksi. Pahvista valmistettu paalu todettiin kestävyydeltään huonoksi. Muovista ja lasikuidusta valmistetut paalut ovat selvästi erikoiskohteiden tai vaativien kohteiden paaluja (esim. moottoritiet ja moottoriliikennetiet sekä tärkeät maantiet).

Paaluissa käytetyt heijastimet sopivat yleensä tarkoitukseensa. Heijastavuuseroistaan huolimatta kaikki heijastimet täyttivät niille asetetut vaatimukset ja odotukset. On kuitenkin huomattava, että prismatyypiset heijastimet olivat huomattavasti alttiimpia rikkoutumaan kuin kalvotyypiset heijastimet.



LAITE- JA MATERIAALIERITTELY



## SISÄLLYSLUETTELO

1. REUNAPAALUT	I
1.1 Paalumateriaalit	I
1.2 Heijastimet	II
1.3 Kunnossapito	II
1.4 Haitat tien kunnossapidolle	III
1.5 Paalutyyprien teknillinen erittely	III
2. TAUSTAMERKIT	IV
3. AURASVIITAT	V

## LIITTEET



## 1. Reunapaalut

### 1.1 Paalumateriaalit

Reunapaaluina käytettiin kokeilussa yhteensä kymmentä erilais-  
ta paaluratkaisua. Paalut olivat materiaaleiltaan puuta, vaneria,  
kyllästettyä pahvikartonkia sekä erilaisia muoviputkia ja -pro-  
fiileja. Paalut olivat valtaosaltaan kotimaisia, vain kaksi paa-  
lutyyppiä oli ulkomailla käytettävää tyyppiä.

Kotimaista valmistetta olevat paalut olivat väriltään keltaisia,  
ulkomaiset valkoisia.

Puupaaluina kokeiltiin perinteistä 75x75 mm:n sahatavarasta teh-  
tyä paalua sekä vaneriteollisuudessa syntyvää vaneripuun sor-  
vaus-sydäntä, "purilasta", jonka käytöstä reunapaaluina annettiin  
TVL:n piireille ohjeet tutkimuksen ollessa vielä kesken.

Kestävyydeltään molemmat kokeiltavana olleet puupaalut vastasi-  
vat toisiaan. Vaneripaalu todettiin liian heikoksi nykyisen mi-  
toituksen mukaisena. Ristiin viilutetun ja samaan suuntaan vii-  
lutetun vanerin välillä ei tehty vertailua. Pahvikartongista  
tehdyt putket todettiin liian helposti vettyviksi kosteissa olo-  
suhteissa huolimatta putkien kyllästämisestä sekä upotusmaalauk-  
sesta. Paalut olivat myös liian lyhyitä näkyäkseen lumivallin  
läpi. Sensijaan pahvipaalut todettiin käyttökelpoisiksi tilapäi-  
seen käyttöön kuten tietyömaille.

Muovipaalut ovat kalliimpia kuin aikaisemmin esitetyt puu- ja  
pahvirakenteiset paalut. Hintansa katteeksi muovipaalut kestävät  
kuitenkin yleensä paremmin kunnossapidon rasituksia kuin esim.  
puupaalut. Muovipaalut ovat myös ulkonäöltään edellisiä parempia,



joten ne sopivat hyvin käytettäväksi korkealuokkaisilla teillä. Erikoisrakenteiset muoviputkipaalut ja -profiilit ovat ulkonäöltään myös kiinnostavia ja niihin kohdistui ilkeältätaista vaurioittamista huomattavasti enemmän kuin muihin paaluihin.

## 1.2 Heijastimet

Heijastamina käytettiin normaalisti ja voimakkaasti heijastavia kalvoja sekä akryylimuovista valmistettuja prismaheijastimia. Prismaheijastimet olivat heijastavuudeltaan huomattavasti tehokkaampia kuin kalvoheijastimet, mutta huomattavasti arempia rikkoutumaan liikenteen aiheuttamista kiveniskuista kuin jälkimmäiset. Prismaheijastimien heijastavuus todettiin eräissä tapauksissa jopa häiritsevän kirkkaaksi, jolloin ne olivat vaarassa sekoittaa kevyen liikenteen valoihin ja heijastimiin. Hinnaltaan prismaheijastin vastaisi normaalisti heijastavan kalvoheijastimen hintaa.

## 1.3 Kunnossapito

Erityyppisten paalujen kunnossapidossa todettiin suuria eroja. Likaantumisen oli riippuvaista tien kunnossapitoon käytetyistä menetelmistä ja liikenteen vilkkaudesta. Paalutyypissä, jossa heijastinosa oli T-muotoisen putken suojaama, kunnossapito muodostui erityisen hankalaksi ongelmaksi lumen ja sohjon tunkeutuessa heijastimen eteen T-putkeen. Muita kunnossapitotöitä aiheutui paalujen oikaisuista niiden kallistuttua jyrkkäluiskaisilla teillä, joilla ei ollut riittävästi piennaraluetta paalujen pysyttämiseksi.



#### 1.4 Haitat tien kunnossapidolle

Kiinteästi asennetuista paaluista aiheutui eräille tien kunnossapitotöille haittoja. Niitä esiintyi erityisesti pientareiden niitto- ja vesakon raivaustöissä kesällä sekä lumivallin madaltumisen ja aurausvallin poiston yhteydessä keväällä. Lisäksi haittoja oli reunan täytössä uudelleen päällystämisen yhteydessä sekä ojien puhdistustöissä oja-auralla ja muissakin ojankaivutöissä.

Jalustan avulla pystytetyt paalut voitiin kerätä pois kaikkien edellä mainittujen tien kunnossapitotöiden ajaksi, jolloin paaluista aiheutuneet aikatappioidut jäivät pois. Jalustasta todettiin olevan myös hyötyä paaluun törmätessä: paalu irtoaa helposti jalustasta eikä aiheuta törmäyksen aiheuttajalle vaurioita.

#### 1.5 Paalutyypin teknillinen erittely

Jäljempänä on esitetty paalutyypeittäin paalujen ominaisuudet sekä itse tutkimuksen seurannassa saadut tulokset kunkin paalun ja heijastimen kestävydestä. Teknillisen erittelyn jälkeen on esitetty eri paalutyypin välinen hintavertailutaulukko. Taulukon hinnat eivät ole kaikilta osiltaan vertailukelpoisia, koska useimmat kokeilupaalut hankittiin pienehköissä erissä ja eräillä paaluilla oli alennettu kokeiluhinta.

Liitteet 1.1-1.11 Paalujen teknillinen erittely



## 2. Taustamerkit

Taustamerkkikokeilussa käytettiin normaaleja taustamerkkejä "alikersanttia" ja "ylikersanttia" sekä edellisistä sovellettua yhdellä "nuolella" varustettua "korpraalia".

Taustamerkit ovat rakenteeltaan liikennemerkkeihin verrattavia. Heijastavana materiaalina merkeissä käytettiin normaalisti heijastavaa kalvoa. Kokeilukohteissa käytetyissä taustamerkeissä ei havaittu merkittäviä vaurioitumisia.

"Korpraali" -merkkinä kokeiltiin kahta eri kokoista merkkiä, 600 x 600 mm ja 400 x 400 mm. Isompikokoiset pystytettiin normaalein liikennemerkkien pystytyspylväin ja pienempikokoiset 50 x 50 mm:n puupylväin. Merkit olivat pohjamateriaaliltaan vaneria ja kiinnitys puupylväisiin tehtiin naulaamalla. Kokeilussa käytetty puupylväs todettiin liian ohueksi kestämään aurauksen rasituksia.

Liitteet 2.1-2.3 Taustamerkit



### 3. Aurasviitat

Aurasviittoina kokeilussa käytettiin luonnonvärisiä bambuviittoja, joiden läpimitta vaihteli 5-12 mm. Pituudeltaan viitat olivat noin 1850 mm.

Heijastimina viitoissa käytettiin Scotchlite High Intensity-kalvonauhoja, jotka olivat kooltaan 25x100 mm.

Lumista taustaa vasten aurasviittojen näkyvyys oli huono. Heijastimet näkyivät auton valoissa kirkkaina, mutta pakkaskelillä aurattaessa hauraat HI-heijastimet murtuivat helposti ja auran lumisuihku vei suurimman osan niistä mennessään. Aurausta varten koetieosat oli merkittävä näkyvämmillä aurasviitoilla uudelleen.

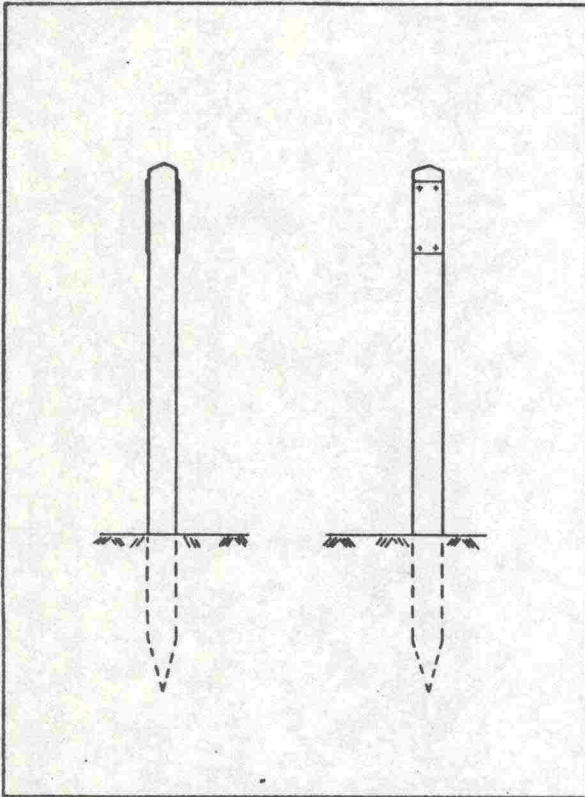
Bambuviitoilla kokeilun epäonnistuttua heijastimet kiinnitettiin tavallisiin näre- ja risuviittoihin. Heijastimina käytettiin tällä kertaa taipuisampaa Engineer Grade-kalvoa. Kalvo kesti talviaurauksen rasitukset hyvin. Joissakin tapauksissa todettiin näreen huurtumisen estävän heijastimen näkymistä.

Muoviviittoja kokeiltiin pieni määrä Hämeen piirissä moottoritiellä. Viitat kestivät auraurasitukset hyvin. Vain viitan hinta estää tällaisen viitan laajemman käytön.

Liitteet 3.1-3.3 Aurasviitat



1.1 a) PAALU "TVH"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Sahattu havupuu

MITAT: 75 x 75 x 1500 mm

HEIJASTIMET: Alumiinilevyille kiinnitetty heijastava kalvo  
koko 75 x 200 mm

PERUSTUS: Ei perustusta

VALMISTAJA: Helsingin keskusvankila

HINTATIEDOT: - Paalu: 17,-/kpl 10.10.1977  
teroitettuna ja kertaalleen maalattuna

- Heijastin:  
Scotchlite Engineer Grade 1,70/kpl  
Scotchlite High Intensity 3,20/kpl

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Uudenmaan, Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 1.12.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 5/42,3 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 526

- VAS: 544

YHT: 1070

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 5.10.-15.4.	51	40	27	83	14	21		5	7	2	9	1
Vaurio- ja syy-%	5	4	3	70	12	18		0,2	0,3	17	75	8
Vauriot yht. %	12						0,6					
Kesäaika 15.4.-15.10.	7	65	36	16	53	39	1	2	11		11	3
Vaurio- ja syy-%	1	6	3	15	49	36		0,1	0,5		79	21
Vauriot yht. %	10						0,6					

HUOMAUTUKSIA:

EDUT: Helppo pystyttää

Hinnaltaan kohtalaisen edullinen

Kotimainen

HAITAT: Katkeaa helposti

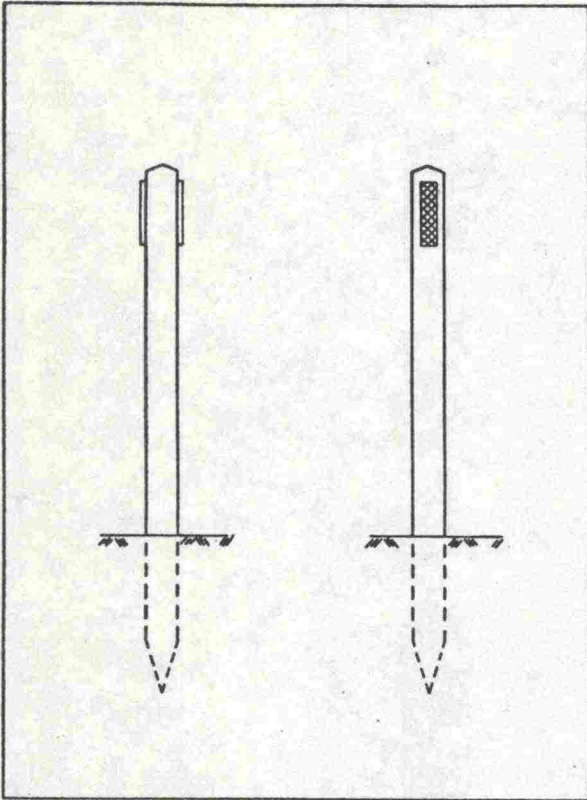
Sahapintaisena työläs maalattava

Lika tarttuu helposti paalun pinnalle

Raaka-aine ei kuulu standardisatavara- tuotteisiin



1.1 b) PAALU "TVH"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Sahattu havupuu

MITAT: 75 x 75 x 1500 mm

HEIJASTIMET: Prismaheijastin "Talmu"  
koko 40 x 180 mm

PERUSTUS: Ei perustusta

VALMISTAJA: Helsingin keskusvankila

HINTATIEDOT: - Paalu: 17,-/kpl 10.10.77  
teroitettuna ja kertaalleen maalattuna

- Heijastin: 1,60/kpl (kokeilutarjous)

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 24.11.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 4/35,1 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 296

- VAS: 330

YHT: 626

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10-15.4.	21	8	1	19	7	4	84	4	74	53	12	17
Vaurio- ja syy-%	3	1		63	23	14	7	0,3	6	33	57	10
Vauriot yht. %	4						13					
Kesäaika 15.4.-15.10.	7	10		2	9	6	26	8	44	8	57	19
Vaurio- ja syy-%	1	2		11	53	36	2	1	4	10	73	17
Vauriot yht. %	3						7					

HUOMAUTUKSIA:

Paalu sama kuin edellinen, mutta heijastimena "TALMU" -prismaheijastin

EDUT: Heijastimet tehokkaat

Heijastimet pysyvät hyvin puhtaina

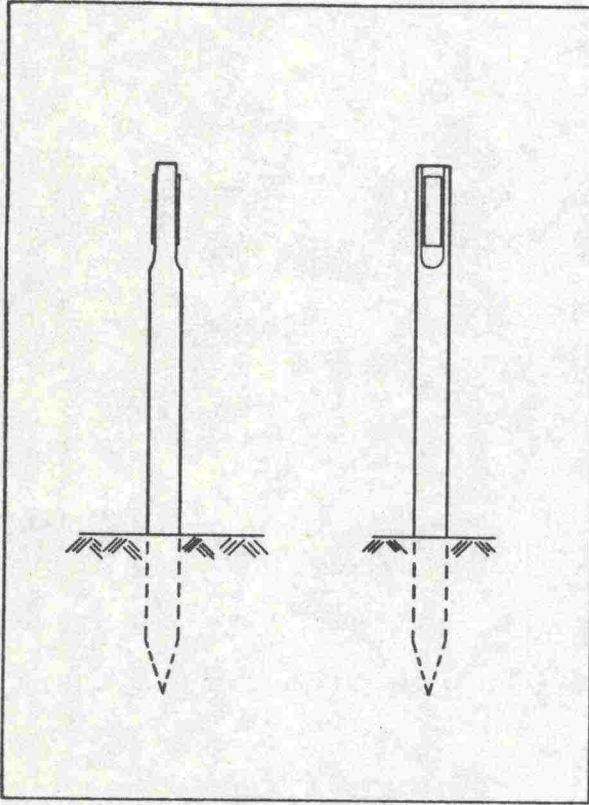
HAITAT: Heijastimet vaarassa sekoittua ajoneuvojen ja jalankulkijoiden heijastimiin

Varsinkin valkoisen heijastimen heijastavuus vaikuttaa häiritsevän kirkkaalta

Heijastimet arkoja rikkoutumaan



1.2 a) PAALU "PURILAS"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Vaneripuun sorvaussydän

MITAT:  $\phi$  70 - 80 mm, pituus 1500 mm

HEIJASTIMET: Alumiinilevyille kiinnittetty heijastava kalvo  
koko 50 x 200 mm

PERUSTUS: Ei perustusta

VALMISTAJA: Enso-Gutzeit Oy

HINTATIEDOT: - 3,50/kpl 250 kpl:n nipuissa työstämättömänä

- 5,30/kpl heijastintasot oikohöylättyinä

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 9.12.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 4/27,9 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 344

- VAS: 246

YHT: 590

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	17	1	3	13	5	3						
Vaurio- ja syy-%	3	0,2	0,5	62	24	14						
Vauriot yht. %	4						-					
Kesäaika 15.4.-15.10.	3	2			4	1						
Vaurio- ja syy-%	0,5	0,3			80	20						
Vauriot yht. %	0,8						-					

HUOMAUTUKSIA:

"Purilas" vastaa lähinnä paalua "TVH"

EDUT: Hinta edullisempi kuin paalulla "TVH"

Pysyy hyvin puhtaana sileän sorvauspinnan ansiosta

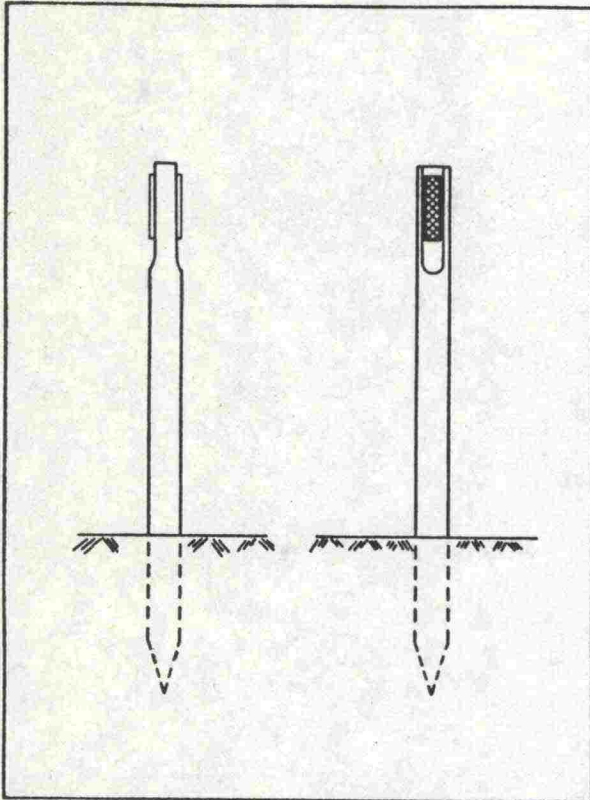
HAITAT: Katkeaa helposti

Sydänpuun lievä halkeiluominaisuus

Kokeilussa ollut 1300 mm:n pituinen paalu liian lyhyt



1.2 b) PAALU "PURILAS"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Vaneripuun sorvaussydän

MITAT:  $\phi$  70 - 80 mm, pituus 1500 mm

HEIJASTIMET: Prismaheijastin "TALMU"  
koko 40 x 180 mm

PERUSTUS: Ei perustusta

VALMISTAJA: Enso-Gutzeit Oy

HINTATIEDOT: - 3,50/kpl 250 kpl:n nipuissa työstämättöminä  
- 5,30/kpl heijastintasot oikohöylättyinä

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Uudenmaan, Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 9.12.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 3/25,9 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 232

- VAS: 266

YHT: 498

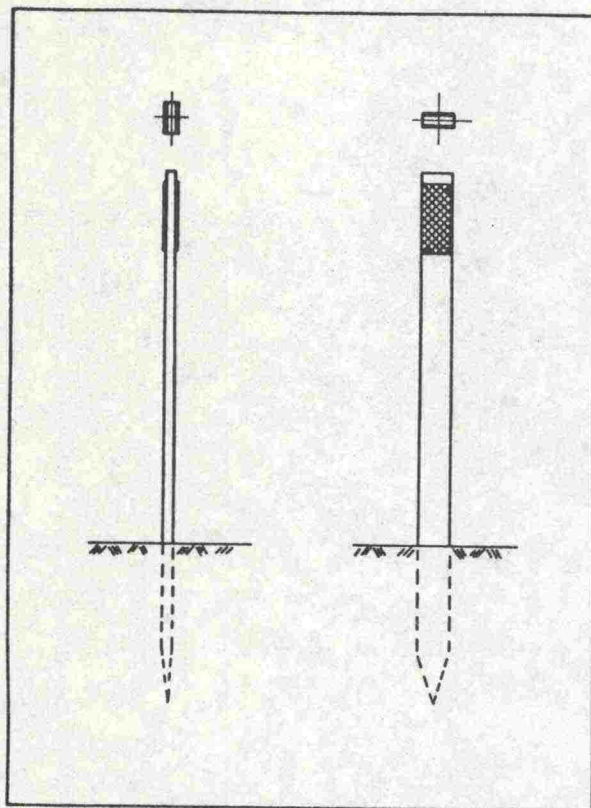
	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	41		7	34	9	5	73		13	20	55	11
Vaurio- ja syy-%	8		1	71	19	10	7		1	23	64	13
Vauriot yht. %	9						8					
Kesäaika 15.4.-15.10.	13	6	11	11	6	13	53		149	3	195	4
Vaurio- ja syy-%	3	1	2	37	20	43	5		15	1	97	2
Vauriot yht. %	6						20					

HUOMAUTUKSIA:

Paalun ja prismaheijastimen ominaisuudet esitetty aikaisemmin



1.3 PAALU "VANERI"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Vaneri, samaan suuntaan liimatut viilut

MITAT: 30 x 75 mm<sup>2</sup>, pituus 1500 mm

HEIJASTIMET: Scotchlite High Intensity kalvo alumiinilevyllä  
koko 75 x 200 mm<sup>2</sup>

PERUSTUS: Ei perustusta

PYSTYTYS: Rautakanki, muovinuija

VALMISTAJA: Enso-Gutzeit Oy

HINTATIEDOT: Kokeiluerä 2,35/kpl ilman maalausta  
Heijastimet eivät kuulu hintaan

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Uudenmaan piiri

TUTKIMUSAIKA: 9.12.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 1/5,6 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 50

- VAS: 34

YHT: 84

	Paalu						Heijastin						
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy			
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	
Talviaika 15.10.-15.4.	14	8	5	16	8	3							
Vaurio- ja syy-%	17	9	6	59	30	11							
Vauriot yht. %	32						-						
Kesäaika 15.4.-15.10.		8	5	8	5								
Vaurio- ja syy-%		10	6	62	38								
Vauriot yht. %		16						-					

HUOMAUTUKSIA:

Maatalouskoneita kuljetettaessa kokeilukohteessa katkennut useita paaluja

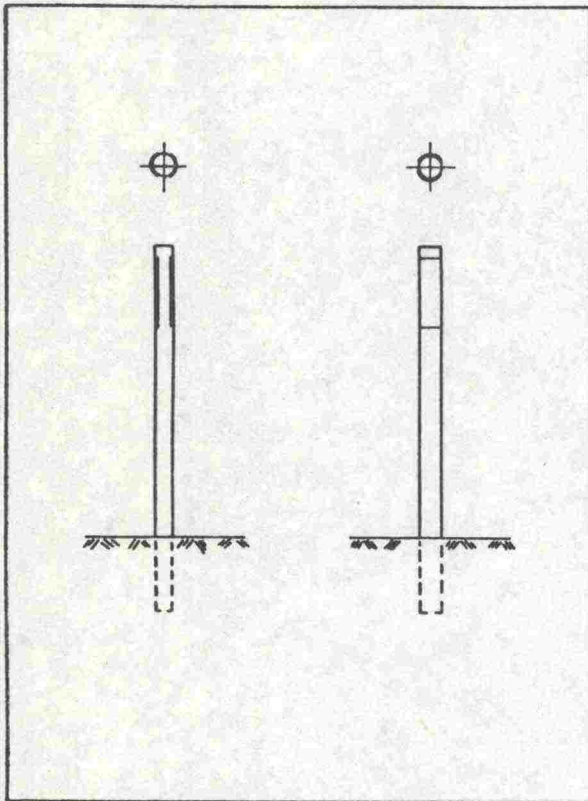
EDUT: Siisti ulkonäkö

Hyvä puhtaanapysyvyys

HAITAT: Kokeilupaalun kestävyys huono, kokeiluun valitun materiaalin poikkileikkauspinta-ala liian pieni



1.4 PAALU "PIIPPO"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Kartonkiputki, kyllästetty, upotusmaalaus

MITAT: 54 x 60 mm, pituus 1040 mm

HEIJASTIMET: Paaluun liimaamalla kiinnitetty heijastava kalvo  
koko 75 x 200 mm

PERUSTUS: Ei perustusta

VALMISTAJA: Piippo Oy

HINTATIEDOT: 13,60 mk/kpl täydellisenä heijastimet kiinnitettyinä 7.9.1977

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Turun ja Hämeen piiri

TUTKIMUSAIKA: 15.11.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 2/1,7 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 217  
- VAS: 198  
YHT. 415

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	94	39	22	64	20	71	2			2		
Vaurio- ja syy-%	23	9	5	41	13	46	0,2			100		
Vauriot yht. %	37						0,2					
Kesäaika 15.4.-15.10	26	32	7	15	16	34						
Vaurio- ja syy-%	6	8	2	23	25	52						
Vauriot yht. %	16						-					

HUOMAUTUKSIA:

Ei soveltu pysyviin käyttökohteisiin

Hinnaltaan halpa tilapäisiin käyttökohteisiin

EDUT: Hinta edullinen

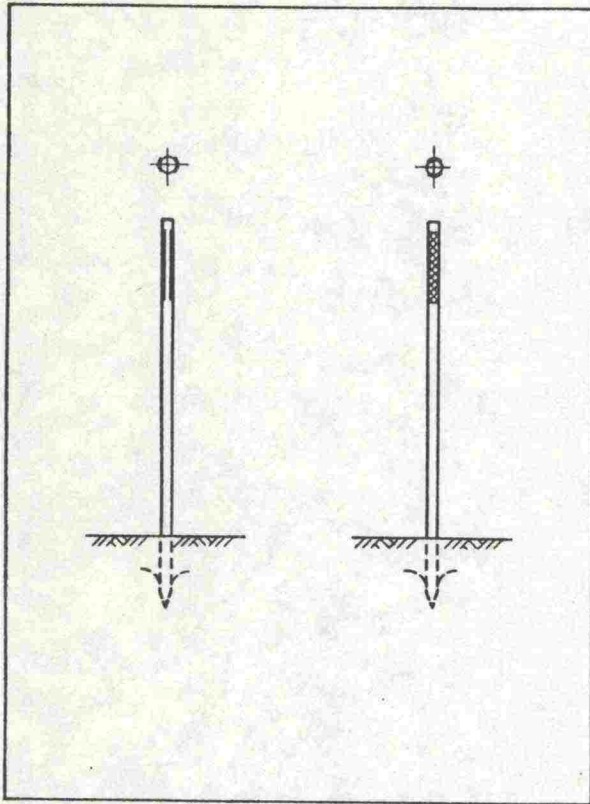
Heijastinkalvo voidaan kiinnittää suoraan paalun pintaan liimaamalla

HAITAT: Kestävyys huono paalun vettymisen vuoksi

Paalun pituus 1040 mm riittämätön talvioloihin



1.5 PAALU "RENCO"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Lasikuituvahvisteinen polyesteriputki, muovimassatäyte

MITAT:  $\phi$  30 mm, pituus 1100 mm

HEIJASTIMET: Scotchlite High Intensity -kalvo, liimaus paaluun

PERUSTUS: Ei perustusta, paalun kärkiosassa ankkurointisivakkeet

VALMISTAJA: Rencotuote Oy

HINTATIEDOT: 41,69/kpl/100 kpl  
Heijastimet sisältyvät hintaan

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Uudenmaan piiri

TUTKIMUSAIKA: 15.11.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 2/6,1 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 38

- VAS: 42

YHT: 80

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	3	8	13	7	17		6	3	2	2	6	3
Vaurio- ja syy-%	4	10	16	29	71		4	2	1	18	55	27
Vauriot yht. %	30						7					
Kesäaika 15.4.-15.10.	1	1	18		18	2						
Vaurio- ja syy-%	1	1	23		90	10						
Vauriot yht. %	25						-					

HUOMAUTUKSIA:

EDUT: Siisti ulkonäkö

Helppo pystyttää

HAITAT: Hinnaltaan kallis

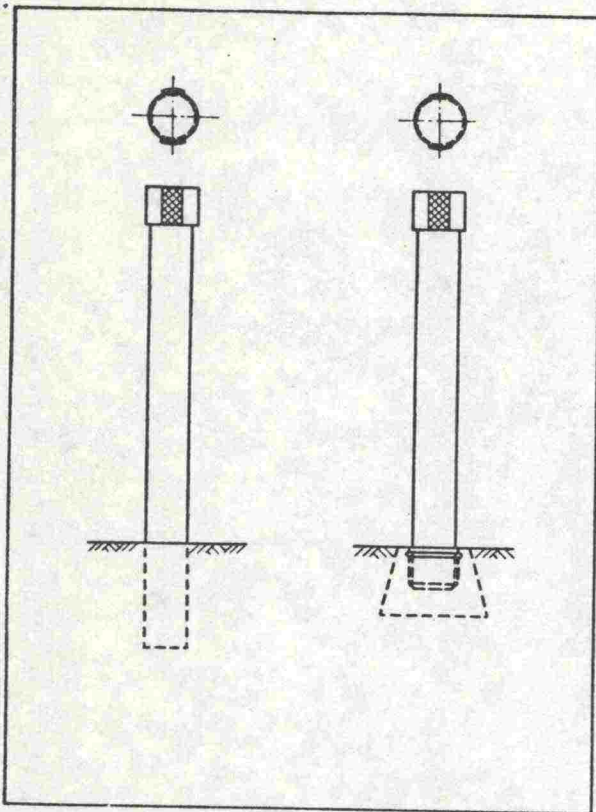
Vaurioituu helposti

Altis ilkivallalle

Kokeilupaaalu pituudeltaan liian lyhyt talviolosuhteisiin



1.6 PAALU "T-PREVEX"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Muoviputki

MITAT:  $\phi$  110 mm, pituus 1300 tai 950 mm

HEIJASTIMET: Scotchlite High Intensity -kalvo kiinnitetty paalun hattuun

PERUSTUS: Betonijalusta tai ilman

VALMISTAJA: Oy PreveX Ab

HINTATIEDOT: 23,-/kpl/200 kpl  
betonijalusta 16,28/kpl

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 17.11.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 1/7,8 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 60

- VAS: 52

YHT: 112

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4	4	4	3	6	2	3	4					4
Vaurio- ja syy-%	4	4	3	55	18	27	2					100
Vauriot yht. %	11						2					
Kesäaika 15.4.-15.10.		3	4			7	3				3	
Vaurio- ja syy-%		3	4			100	1				100	
Vauriot yht. %	7						1					

HUOMAUTUKSIA:

Soveltuu ulkonäkönsä puolesta käytettäväksi vaativammissakin kohteissa

EDUT: Kestävä materiaali

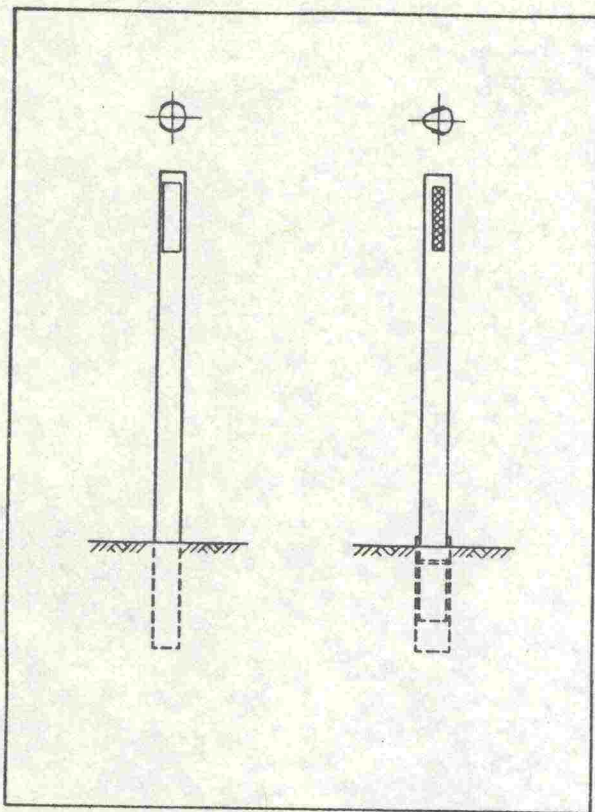
Pysyy hyvin puhtaana

Käytännöllinen jalusta

HAITAT: Pystyttäminen tehtävä kaivamalla



1.7 PAALU "NOKIA"



PAALUN TEKNILLINEN ERITELY

MATERIAALI: Muoviputki

MITAT:  $\phi$  75 mm, pituus 1250 mm

HEIJASTIMET: Talmu -prisma tai liimaamalla kiinnitetty heijastava kalvo

PERUSTUS: Juuriputki, laippakiinnitys tai pystytys suoraan maahan

VALMISTAJA: Oy Nokia Ab, Muoviryhmä

HINTATIEDOT: - Prismaheijastimin 17,-/kpl  
 - Engineer Grade-kalvo 17,20/kpl  
 - High Intensity-kalvo 19,80/kpl

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
 Turun ja Hämeen piiri

TUTKIMUSAIKA: 1.11.78 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 2/5,2 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 23

- VAS: 32

YHT: 55

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	3				3		3				3	
Vaurio- ja syy-%	6				100		3				100	
Vauriot yht. %	6						3					
Kesäaika 15.4.-15.10.												
Vaurio- ja syy-%												
Vauriot yht. %												

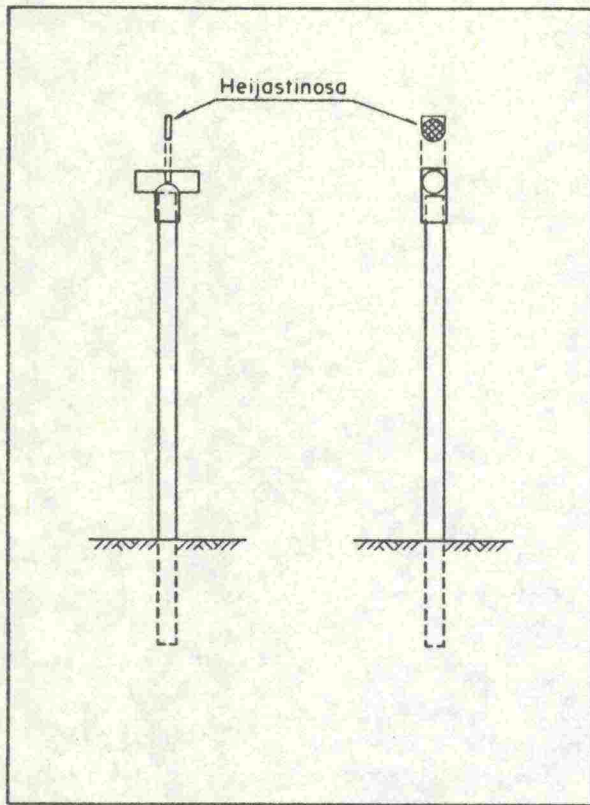
HUOMAUTUKSIA:

EDUT: Kestävä materiaali  
 Hinnaltaan edullinen muoviputkipaalu  
 Pysyy hyvin puhtaana  
 Kehittämiskelpoinen jalustaratkaisu

HAITAT: Pystyttäminen tehtävä kaivamalla



1.8 PAALU "JB"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Muoviputki

MITAT:  $\phi$  50 mm, pituus 1500 mm

HEIJASTIMET: Scotchlite High Intensity  
Heijastinlevy T-kappaleessa

PERUSTUS: Ei perustusta

PYSTYTYS: Kaivettuun kuoppaan

VALMISTAJA: John Björlund, Ruotsi

HINTATIEDOT: Hinta koe-erälle 30,-/kpl/500 kpl 21.9.77

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 14.11.77 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 4/11,1 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 137

- VAS: 179

YHT: 316

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	33		2	17	10	8	13		60	8	59	6
Vaurio- ja syy-%	10		0,6	49	29	23	4		19	11	81	8
Vauriot yht. %	11						23					
Kesäaika 15.4.-15.10.	28		6			34			101		101	
Vaurio- ja syy-%	9		2			100			32		100	
Vauriot yht. %	11						32					

HUOMAUTUKSIA:

EDUT: Toimii puhtaana erinomaisesti

HAITAT: Kallis kunnossapidoltaan

Lumisohjo täyttää helposti heijastinosan

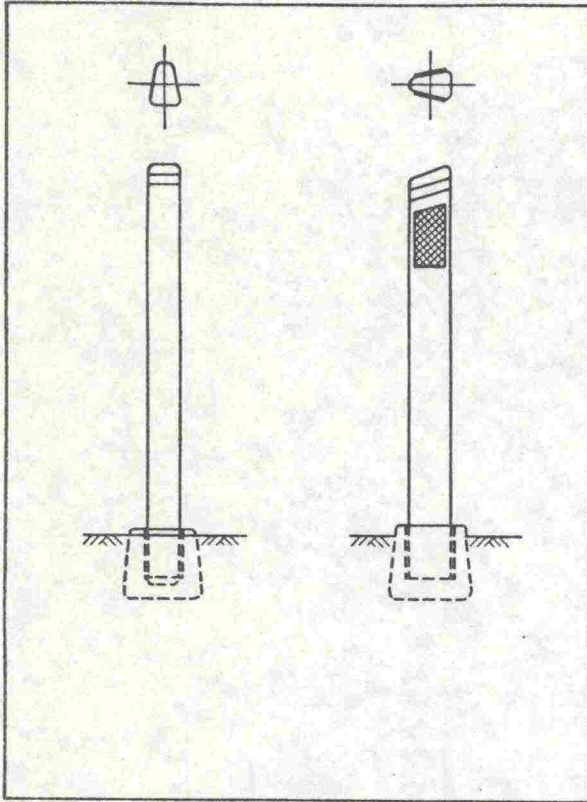
Rikkoutuu helposti

Arka ilkevallalle, heijastinosa helposti irrotettavissa

Ulkomainen



1.9 PAALU "SERICOL"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Muoviputkiprofiili, kolmiomainen

MITAT:

HEIJASTIMET: Scotchlite High Intensity

PERUSTUS: Betoniperustus

VALMISTAJA: Sericol A/S

HINTATIEDOT: 41,-/kpl 3.2.78

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Turun piiri

TUTKIMUSAIKA: 25.1.78 - 30.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 1/1,8 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK: 58

- VAS: 61

YHT: 119

	Paalu						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	23	7	2	27	3	2						
Vaurio- ja syy-%	19	6	2	84	4	2						
Vauriot yht. %	27						-					
Kesäaika 15.4.-15.10.	1				1							
Vaurio- ja syy-%	1				100							
Vauriot yht. %	1						-					

HUOMAUTUKSIA:

Kokeilukohde moottoritiellä

EDUT: Hyvä moottoritiepaalu

Tehokkaat, mutta ei häiritsevät heijastimet

Hyvä ulkonäkö

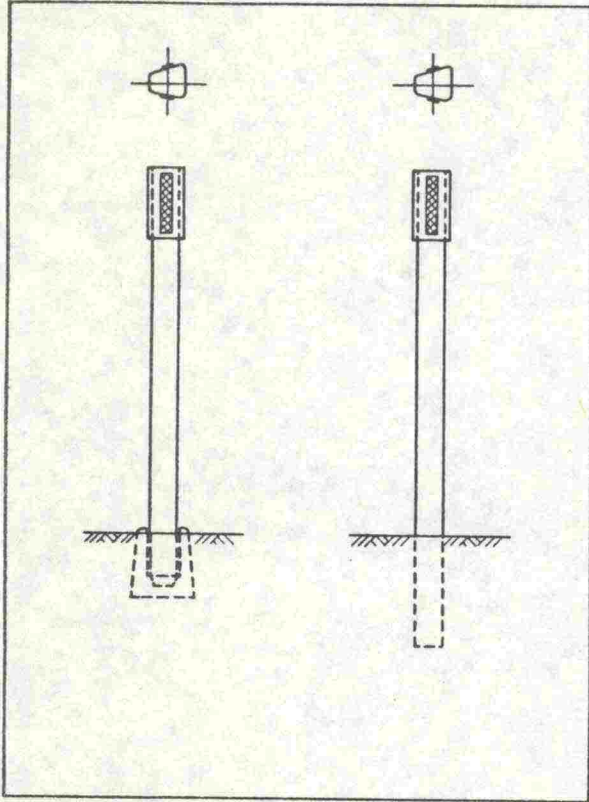
Hyvä perustusratkaisu

HAITAT: Hankintahinnaltaan kallis

Ulkomainen



1.10 PAALU "TRESTON"



PAALUN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Muoviputki

MITAT:  $\phi$  70 mm

HEIJASTIMET: Heijastinosa kolmioprofiili  
Talmu-prismaheijastin

PERUSTUS: Betoniperustus tai ilman perustusta

VALMISTAJA: Treston Oy

HINTATIEDOT: 38,80/kpl/200 heijastimin ilman jalustaa  
Jalusta 19,50/kpl

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Uudenmaan ja Turun piiri

TUTKIMUSAIKA: 2.1.80 - 15.4.80

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 2/10 km

PAALUMÄÄRÄ:

- OIK:

- VAS:

YHT: 200

Paalu						Heijastin					
Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.											
Vaurio- ja syy-%											
Vauriot yht. %											
Kesäaika 15.4.-15.10											
Vaurio- ja syy-%											
Vauriot yht. %											

HUOMAUTUKSIA:

Tutkimusaika liian lyhyt. Uudenmaan piirin kohde moottoriteillä, kaiteen päät

EDUT: Soveltuu myös moottoriteille

Pysyy hyvin puhtaana

Helppo kunnossapidettävä

Hyvä ulkonäkö

Toimiva jalustaratkaisu

HAITAT: Kallis



## KOKEILUPAALUJEN HINTAVERTAILU

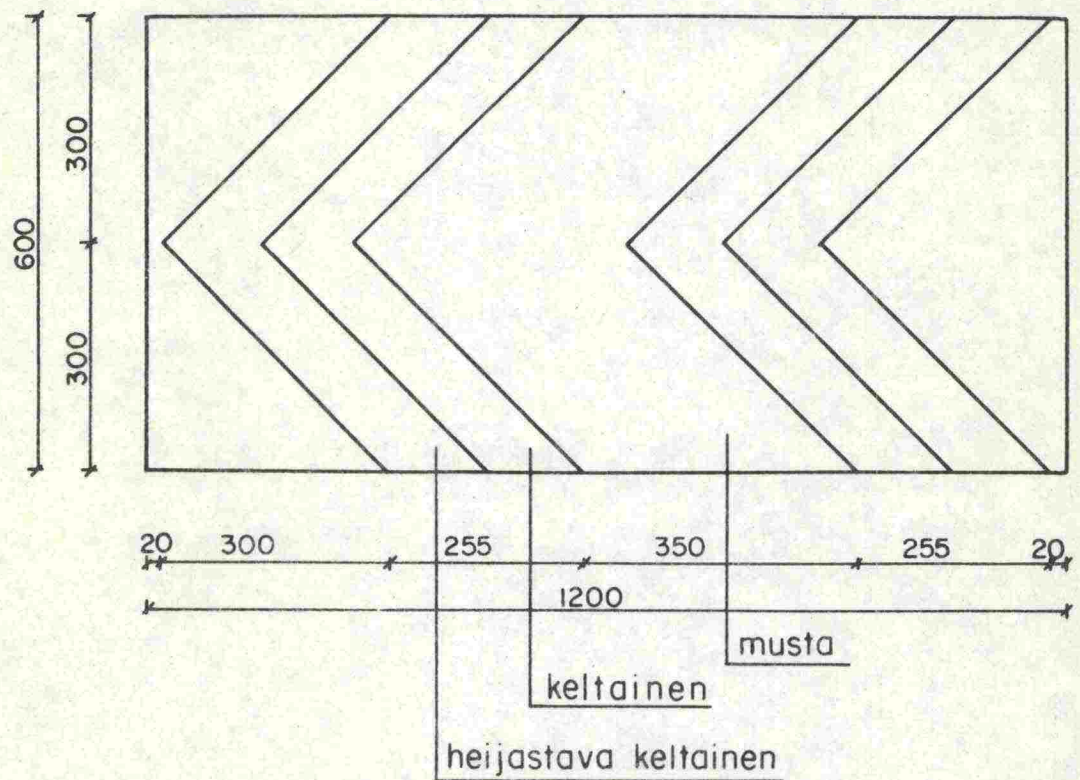
PAALU- TYYPPI	VALMISTAJA/ MAAHANTUOJA	HINTA mk/kpl	PÄIVÄMÄÄRÄ	HUOMAUTUKSIA
TVH	Helsingin keskus- vankila	17,00	10.10.1977	Paalut teroitettuna ja kertaalleen maalattuina, ilman heijastimia
PURILAS	Enso-Gutzeit Oy Säynätsalo	2,35	22.11.1977	Maalaamattomina, heijastin- tasot työstettyinä, kokeilu- hinta/2000 kpl
	"	3,50	3.10.1978	Työstämättöminä, 250 kpl/ nippuina
	"	5,30	9.2.1979	Heijastintasot työstettyinä nippuina
	A. Ahlström Oy	4,57	15.9.1978	Heijastinurat työstettyinä/ 2000 kpl
	Jylisevän tehtaot Oy	1,20	27.8.1979	Työstämättöminä märkinä 140,-/i-m <sup>3</sup>
		1,50	27.8.1979	Työstämättöminä kuivina 180,-/i-m <sup>3</sup>
	Metsäliiton teolli- suus Oy, Punkasalmen tehtaot	2,30	2,5,1979	Teroitettuna aitatolpaksi
VANERI	Enso-Gutzeit Oy Säynätsalo	2,35	22.11.1977	Maalaamattomina, ilman hei- jastimia
PIIPPO	Piippo Oy	13,60	7.9.1977	Asennusvalmiina/500 kpl ä 12,30/10 000 kpl
RENCO	Rencotuote Oy	41,69	26.9.1977	Asennusvalmiina/100 kpl
T-PREVEX	Transtrafik Oy	32,00	4,10,1977	Asennusvalmiina/200 kpl ä 27,00/5000 kpl
	Prevex Oy	23,01	30.8.1978	Asennusvalmiina, ilman betonianturaa
NOKIA	Oy Nokia Ab Muoviryhmä	17,00	29.9.1978	Asennusvalmiina/100 kpl
	"	17,20	25.9.1979	Asennusvalmiina, Engineer- heijastimin
	"	19,80	25.9.1979	Asennusvalmiina, High inten- sity-heijastimin
JB	John Björlund/ Ky H.Blomstedt Kb	30,00	21.9.1977	Asennusvalmiina/500 kpl:n koe-erä
SERICOL	Sericol As/ Doublespike	41,00	3,2,1978	Asennusvalmiina/koe-erä, ilman betonijalustaa
TRESTON	Treston Oy	38,80	15,12,1979	Asennusvalmiina/200 kpl ilman betonialustaa



2.1

# Taustamerkki "alikersantti"

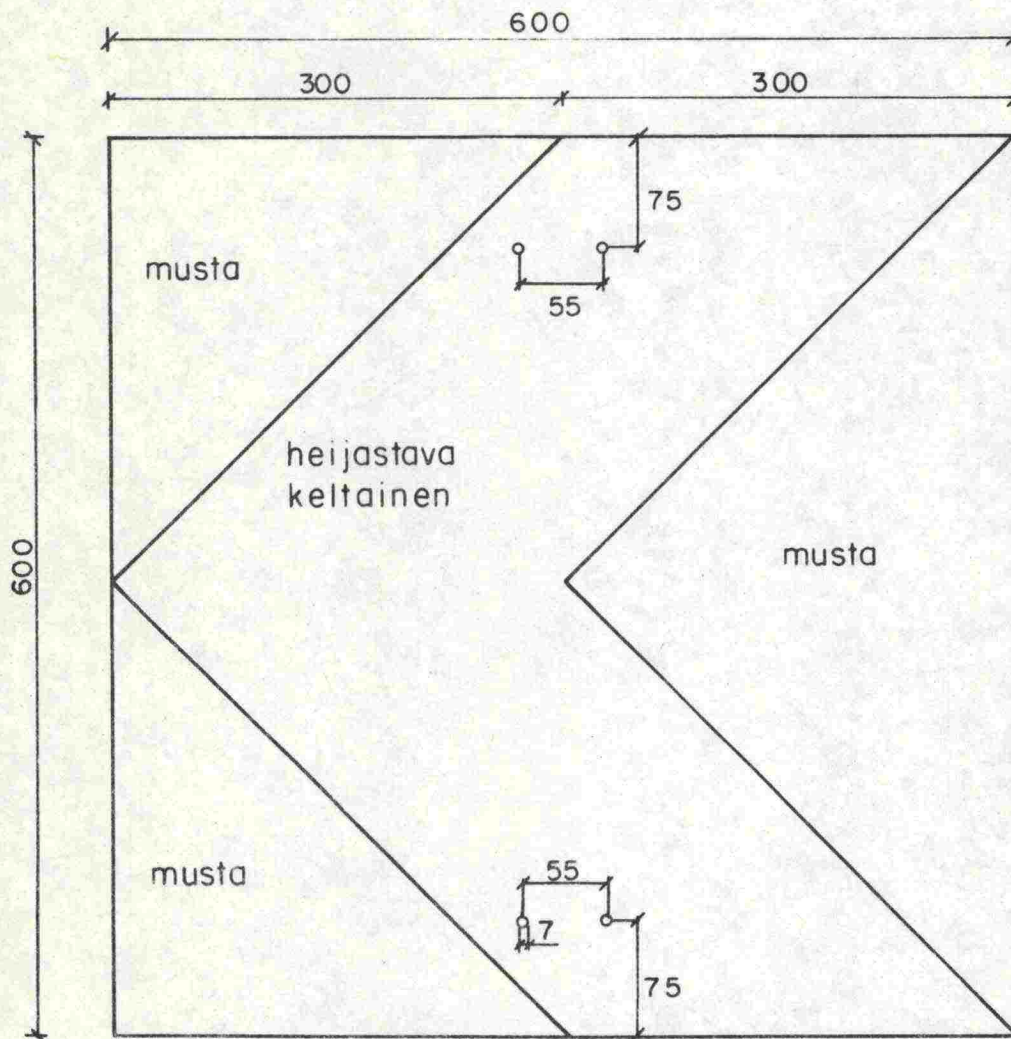
1:10





## Taustamerkki "korpraali", normaalikokoinen

1 : 5

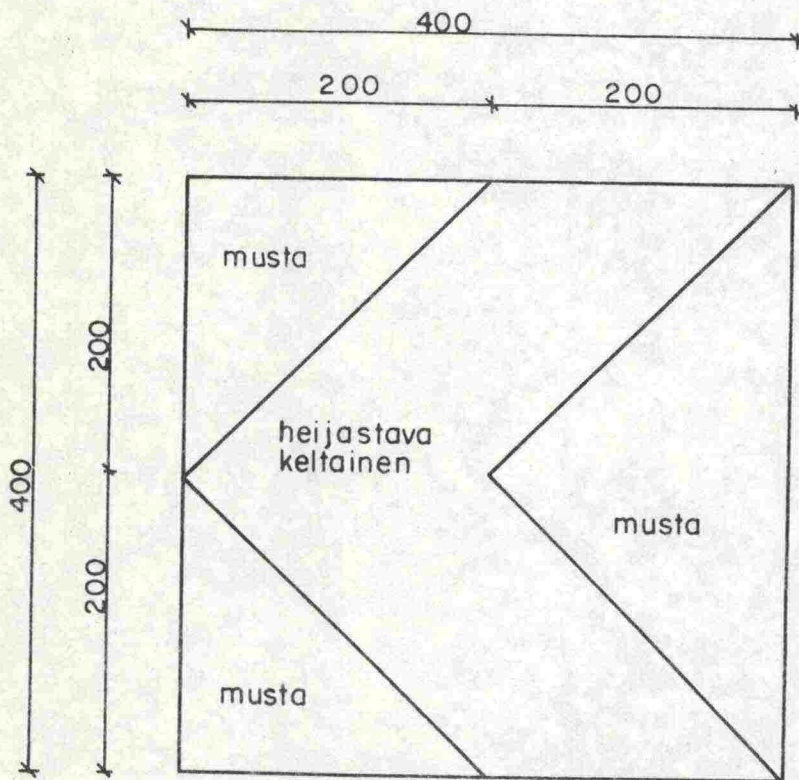




2.3

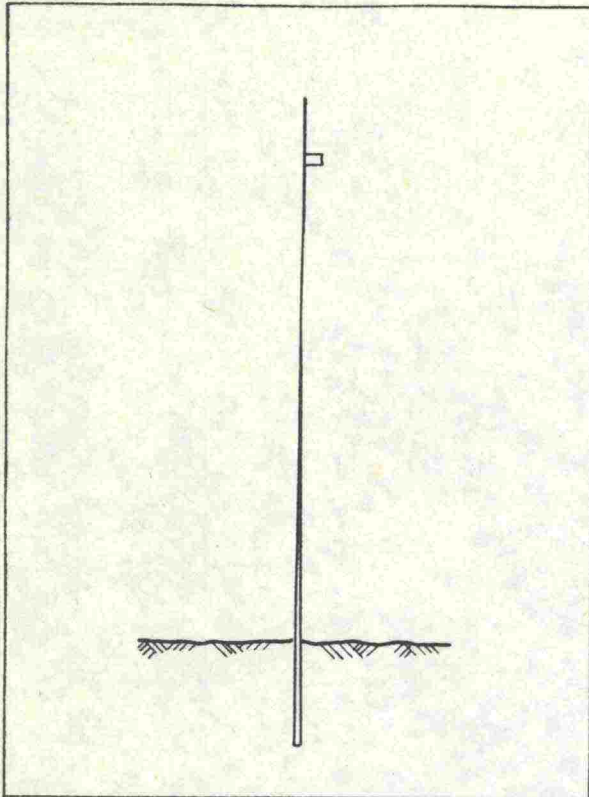
# Taustamerkki "korpraali", pienikokoinen

1:5





3.1 BAMBUVIITTA



VIITAN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Bamburuoko

MITAT: latva  $\phi$  5-10 mm, juuri  $\phi$  10-12 mm, pituus 1800 mm

HEIJASTIMET: Scotchlite High Intensity  
24 x 100 mm<sup>2</sup>

VALMISTAJA/MAAHANTUOJA: Laatukilpi Oy

HINTATIEDOT: 0,49/kpl ilman heijastimia  
500 kpl nipuissa

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Uudenmaan, Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 28.11.77 - 18.4.78

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 9 kpl/69,1 km

VIITTAMÄÄRÄ:

- OIK: 2100

- VAS: 2118

YHT: 4218

	Viitta						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.	245	288	1141	245	1200	229	445	674	2215	2689	245	400
Vaurio- ja syy-%	6	7	27	15	72	14	11	16	53	81	7	12
Vauriot yht. %	40						80					

HUOMAUTUKSIA:

EDUT: Helppo varastoida sekä siisti käsitellä

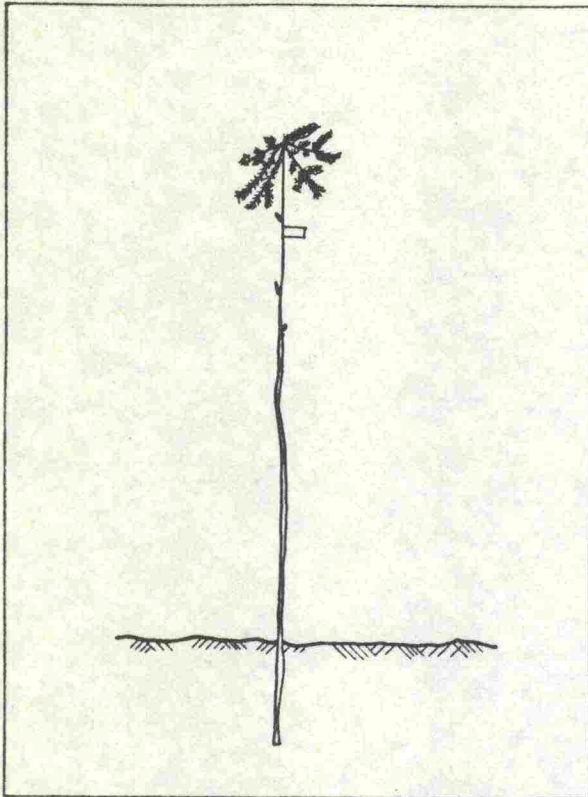
HAITAT: Luonnonvärisenä viitta vaikea erottaa lumista taustaa vasten. Kokeiltavana olleet viitat liian ohuita. Heijastimet pysyivät huonosti kiinni puupinnassa (oksia ei apuna)

Ulkomainen

Altis ilkevallalle



3.2 NÄREVIITTA



VIITAN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Näre, lehtipuun vesa

MITAT: pituus 2,5 m

HEIJASTIMET: Fasign Engineer Grade  
25 x 100 mm<sup>2</sup>

VALMISTAJA: Paikalliset metsänomistajat

HINTATIEDOT: 20 - 50 p/kpl

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Turun, Hämeen ja Vaasan piiri

TUTKIMUSAIKA: 27.11.77 - 3.4.79

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM: 5 kpl/46,4 km

VIITTAMÄÄRÄ:

- OIK: 1247

- VAS: 1258

YHT: 2505

	Viitta						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4	337	128	140	526	46	33		79	80	42	98	19
Vaurio- ja syy-%	13	5	6	87	8	5		3	3	26	62	12
Vauriot yht. %	24						6					

HUOMAUTUKSIA:

EDUT: Erottuu hyvin lumisesta taustasta

Heijastimet saadaan pysymään kiinni hyvin

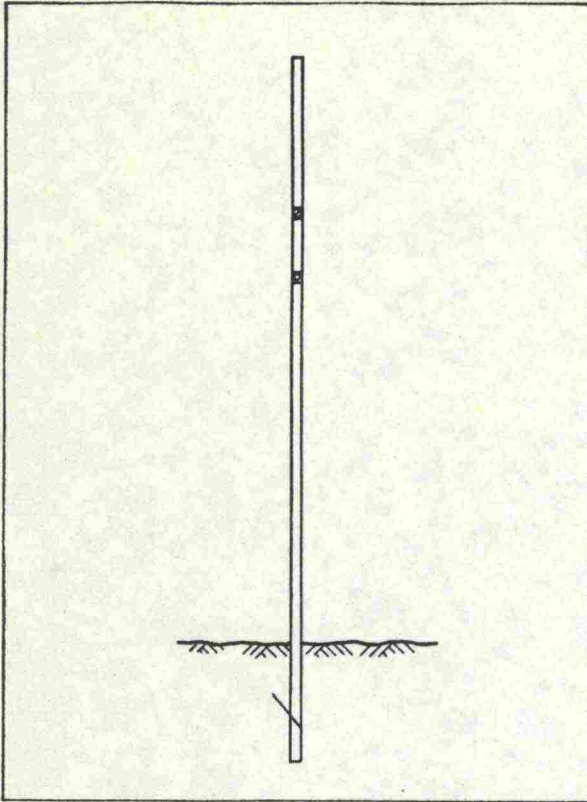
Materiaali kotimaista ja helposti saatavissa

HAITAT: Hankalia varastoida, käsittely hieman hankalampaa kuin sileiden aurasviittojen

Näreen oksat voivat huurtuessaan peittää heijastinnauhat



3.3 MUOVIVIITTA



VIITAN TEKNILLINEN ERITTELY

MATERIAALI: Muovi, iskunkestävä kova-PVC

MITAT: 28 x 2100 mm

HEIJASTIMET: Scotchlite Engineer Grade  
2 kpl 25 mm:n renkaat

VALMISTAJA: Nokia Oy, Heinolan muovitehdas

HINTATIEDOT: 3,89/kpl 11.9.79

TUTKIMUKSEEN OSALLISTUNEET TVL:N PIIRIT  
Hämeen piiri

TUTKIMUSAIKA: 15.10.79 - 15.4.80

KOETIEOSUUKSIEN LUKUMÄÄRÄ/KM:

VIITTAMÄÄRÄ:

- OIK:

- VAS:

YHT: 200

	Viitta						Heijastin					
	Vaurio			Syy			Vaurio			Syy		
	Katkennut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu	Murtunut	Irronnut	Kadonnut	Kunn.pito	Ilkivalta	Muu
Talviaika 15.10.-15.4.												
Vaurio- ja syy-%												
Vauriot yht. %												

HUOMAUTUKSIA:

Aurausviitat kokeiltiin moottoritiellä

EDUT: Näkyvyys hyvä aurasajalle

Siisti tiemaisemassa

Sopiva moottoritiellä käytettäväksi

HAITAT: Hinnaltaan kallis



ISBN-951-46-4658-4