

## LIKENNEMERKKIEN RAKENNE

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS

TVH 741911

HELSINKI 1983

656.054

LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS  
HELSINKI 1983

1. lisäpainos

ISBN-951-46-5583-4

Helsinki 1983. Valtion painatuskeskus

Tie- ja vesirakennushallitus on hyväksynyt jäljempänä annetut liikennemerkkien rakennetta koskevat ohjeet 24.10.1983. Samalla TVH on kumonnut aikaisemmat liikennemerkkien laatuvaatimuksia ja rakennetta koskevat ohjeet.

Ohje korvaa aikaisemmat liikennemerkkien valmistusta ja korjausta koskevat samoin kilpimateriaaleja ja pintamateriaaleja koskevat sekä pystytys- ja kiinnitystarvikkeita ja liikennemerkkien pystyttämistä koskevat aikaisemmat erillisillä kirjeillä annetut ohjeet.





# LIIKENTEEN OHJAUS

C.5.1.1.1

LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE  
SisällysluetteloK1-310  
24.10.1983

Sivu

0. YLEISTÄ	1
1. LIIKENNEMERKKIEN LAATUVAATIMUKSET	2
1.1 Yleiset laatuvaatimukset	2
1.2 Liikennemerkkien kilpimateriaalit	6
1.2.1 Vaneriset liikennemerkit	6
1.2.2 Alumiiniset liikennemerkit	15
1.2.3 Muut materiaalit ja erikoisratkaisut	25
1.3 Liikennemerkkien pintamateriaalit	26
1.3.1 Heijastava kalvomateriaali	26
1.3.2 Maali	37
1.3.3 Pintamateriaalin valinta	37
1.4 Liikennemerkkien korjausmenetelmät	51
1.5 Liikennemerkkien taustamerkinnot	55
2. LIIKENNEMERKKIEN PYSTYTYS- JA KIINNITYSTARVIKKEET	57
2.1 Pystytyspylväät	57
2.2 Pystytysjalustat	60
2.3 Kiinnikkeet	63
3. LIIKENNEMERKKIEN PYSTYTTÄMINEN	69
3.1 Vakiokokoisten liikennemerkkien pystyttäminen	69
3.2 Opastusmerkkien pystyttäminen	72
LIITTEET	
1. Kokeilu- ja tutkimustoiminta	
2. TVH:n hyväksymät liikennemerkkien valmistajat	
3. TVH:n hyväksymät vanerilaadut ja vanerin valmistajat	
4. TVH:n hyväksymät kalvomateriaalit	

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Yleistä	K1-310 24.10.1983

## 0. YLEISTÄ

Liikennemerkkien rakenteesta on säädetty tieliikenneasetuksessa (TLA 182/82 55 § 2 mom) ja liikenneministeriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista (LPL 203/82 5 §).

TLA 55 § 2 mom

Tie- ja vesirakennushallitus antaa tarkempia ohjeita liikennemerkkien, tiemerkitöjen ja sulkulaitteiden väreistä, rakenteesta ja mitoituksesta sekä vahvistaa muut tarpeelliset liikenteen ohjauslaitteet.

LPL 5 §

Liikenteen ohjauksessa saa käyttää vain sellaisia merkkejä, laitteita ja tiemerkitöjä, jotka täyttävät tie- ja vesirakennushallituksen asettamat väriä, rakennetta ja mitoitusta koskevat vaatimukset.

Jäljempänä esitettyjen ohjeiden kohta 1 koskee yleisillä teillä käytettävien liikennemerkkien lisäksi myös kuntien ja kaupunkien kaduilla ja teillä sekä muilla tieliikennelain 2 §:n tarkoittamalla teillä käytettäviä liikennemerkkejä.

Kohtien 2 ja 3 vaatimukset koskevat yleisillä teillä käytettäviä liikennemerkkejä. Niistä voidaan poiketa muilla teillä, milloin erityiset syyt sitä edellyttävät.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## 1. LIIKENNEMERKKIEN LAATUVAATIMUKSET

### 1.1 Yleiset laatuvaatimukset

#### Merkkiaihion materiaali

Liikennemerkkien ahiomateriaalina käytettävän vaneri- tai alumiinilevyn tulee olla tie- ja vesirakennushallituksen hyväksymä ja täyttää niille kohdassa 1.2 asetetut laatuvaatimukset. Mikäli muuta materiaalia halutaan käyttää, tulee tie- ja vesirakennushallitukselle toimittaa tarpeellinen selvitys materiaalin soveltuvuudesta tähän tarkoitukseen ja saada materiaalin käytölle tie- ja vesirakennushallituksen hyväksyminen.

#### Merkkiaihion valmistus ja mitoitus

Liikennemerkkien aihiot valmistetaan kustakin materiaalista erikseen laadittujen mitoituspiirrosten mukaisesti noudattaen valmistusmenetelmistä jäljempänä annettuja ohjeita. Merkkien suoran pintaosan tulee täyttää liikenneministeriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista määrätyt mitat:

- varoitusmerkit	LPL 13 §
- etuajo-oikeus- ja väistämismmerkit	LPL 15 §
- kielto- ja rajoitusmerkit	LPL 18 §
- määräysmerkit	LPL 20 §
- ohjemerkit	LPL 21 §
- opastusmerkit	LPL 22 §
- lisäkilvet	TVH 741908

#### Merkkien pintamateriaali

Liikennemerkki tulee valmistaa tie- ja vesirakennushallituksen vahvistamien piirrosten mukaan. Liikennemerkkien pintamateriaaleina käytetään TVH:n hyväksymiä kohdan 1.3.1 vaatimukset täyttäviä heijastavia kalvomateriaaleja heijastavissa liikennemerkeissä sekä liikennemerkin osissa. Heijastamattomissa merkeissä



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

ja merkin osissa käytetään TVH:n hyväksymiä heijastamattomia kalvomateriaaleja tai TVH:n hyväksymien menetelmien mukaista pintamaalaa. Kulloinkin käytettävä pintamateriaali valitaan kohdan 1.3.3 mukaan.

Käytettävän heijastavan kalvomateriaalin tulee olla tyhjiölämpömenetelmällä kiinnitettävää kalvoa. Sen kiinnittäminen tulee suorittaa kohdassa 1.2 annettujen ohjeiden mukaisesti noudattaen myös kalvon valmistajan antamia työn teknistä suorittamista koskevia ohjeita.

Maalien tulee täyttää niille kohdassa 1.3.2 tie- ja vesirakennushallituksen asettamat lujuus-, väri- ym. laatuvaatimukset. Kiuvan maalipinnan tulee sopia heijastavan kalvomateriaalin tartuntapinnaksi.

Maalaustyö tulee tehdä kohdassa 1.2 annettujen ohjeiden mukaisesti noudattaen työssä myös maalinvalmistajan antamia työn teknistä suorittamista koskevia ohjeita.

Lukuunottamatta niitä merkkejä, jotka on tarkoitettu näkymään tien kumpaankin suuntaan, merkkien takasivu maalataan harmaaksi. Myöskin liikennemerkkien reunat maalataan harmaiksi.

#### Merkkien tunnuskuvioiden valmistaminen

Mustat liikennemerkkien tunnuskuviot ja lisäkilpien tekstit tulee valmistaa tie- ja vesirakennushallituksen vahvistamien piirrosten mukaisesti joko silkipainomenetelmällä tai mustasta heijastamattomasta kalvomateriaalista leikkaamalla ja kiinnittämällä ne merkin pintaan tyhjiölämpömenetelmällä.

#### Silkipainettujen kilpikuvien käyttö

Silkipainomenetelmällä valmistettuja kilpikuvia voidaan käyttää kokonaan heijastavien määräys- ja ohjemerkkien sekä liikenne-

	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	Kl-310 24.10.1983

merkkien 371-384 valmistuksessa. Kilpikuvissa käytettävän heijastavan kalvomateriaalin tulee täyttää kohdan 1.3.1 vaatimukset ja olla tyhjiölämpömenetelmällä kiinnitettävää kalvolaatua.

Kilpikuvien valmistuksessa käytettävän silkkipainoväriin tulee olla ulkokäyttöön tarkoitettua ja kyseisen heijastavan materiaalin valmistajan suosittelemaa. Painoväriin käytössä tulee noudattaa värin valmistajan antamia työn teknistä suorittamista koskevia ohjeita.

Silkkipainetuista kilpikuvista valmistettujen liikennemerkkien tulee täyttää takuehdoissa vaadittu säänkestävyys.

#### Merkkien viimeistely

Liikennemerkki lakataan kuultolakalla kokonaan, mikäli joko heijastava kalvomateriaali tai maalipinta edellyttää lakkausta. Lakan tulee olla sopivaa kummallekin materiaalille käytettäväksi, jos liikennemerkin pinta muodostuu sekä heijastavaa kalvomateriaalia olevista osista että maalipinnasta.

Vanerimerkkien säänkestävyyden lisäämiseksi tulee merkkien reunat suojata aihiovaiheessa kohdan 1.2.1 mukaisesti erityisellä reunasuojamaalilla. Tämä koskee myös useasta eri levystä koostuvan opastusmerkin osia.

Liikennemerkkien pinnan tulee kestää auton pesuun verrattavien pesumenetelmien ja pesussa käytettävien pesuaineiden käytön.

#### Merkkikilpiin tehtävät tunnistusmerkinnät

Jokaisen liikennemerkin takasivulle tulee tehdä merkinnät valmistajasta, valmistusajankohdasta sekä käytetyistä materiaaleista kohdassa 1.5 annettujen ohjeiden mukaisesti. Merkintä tulee sijoittaa sellaiseen paikkaan, mistä se voidaan lukea merkin ollessa paikalleen asennettuna.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### Merkkien laadun valvonta

Liikennemerkkien valmistajan tulee antaa tie- ja vesirakennushallitukselle pyydettyä täydellinen selvitys sekä valmistukseen käytettävistä materiaaleista että liikennemerkkien valmistusmenetelmistä.

TVH on hyväksynyt liikennemerkkien valmistajiksi liitteessä 2 esitetyt yritykset. TVH valvoo mainittujen liikennemerkkien valmistajien tuotantoa tarkastuksin sekä materiaalinäytteitä tutkimalla.

Tie- ja vesirakennushallitus voi harkintansa mukaan valita liikennemerkkejä joko omia kokeitaan varten tai tutkittavaksi Valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa. Liikennemerkkien laatua ja materiaaleja tutkitaan soveltuvin osin kohdissa 1.2 ja 1.3 esitettyjen kokeiden avulla.

### Liikennemerkkien takuu

Valmistaja sitoutuu kustannuksellaan korjaamaan tai korvaamaan vastaavilla uusilla merkeillä kaikki sellaiset merkit, joiden heijastava kalvomateriaali tai maalaus on irtaantunut tai muuttanut väriään huomattavasti sään vaikutuksesta kolmen (3) vuoden aikana merkin valmistamisesta ilman, että mikään muu ulkoinen tekijä on ollut siihen aiheena.

Heijastavien liikennemerkkikalvojen tulee säilyttää värinsä sekä heijastuskyvystä erikseen asetetut vaatimukset heijastusluokasta riippuen seuraavasti:

Heijastavuusluokka I = 10 vuoden ajan  
 Heijastavuusluokka II = 7 vuoden ajan.



	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## 1.2 Liikennemerkkien kilpimateriaalit

### 1.2.1 Vaneriset liikennemerkit

#### Yleistä

Liikennemerkkien ahiomateriaalina käytettävän vanerilevyn tulee soveltua sekä maalattavaksi että pinnoitettavaksi tie- ja vesirakennushallituksen hyväksymillä maaleilla ja heijastavilla kalvomateriaaleilla. Tietyn vanerilaadun soveltuvuus liikennemerkin ahiomateriaaliksi tutkitaan sekä kenttäkokein että laboratorio-tutkimuksin. Kenttätutkimukset tehdään liitteessä 1 esitettyjen periaatteiden mukaisesti.

Vanerin laatua koskevat tutkimukset tehdään Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen puolaboratoriossa. Tutkimuksien tulee vastata FINPLY -laadunvalvonnassa käytettyjä tutkimusmenetelmiä.

Liikennemerkkivanerin liimauksessa tulee käyttää ulkovanerin liimaukseen hyväksyttyä WBP -tyyppistä sään ja keittämisen kestävää fenolihartsiliimaa. Liimauksen tulee täyttää standardissa SFS 2415 ulkovanerille esitetyt vaatimukset.

Maalaus pohjana käytetyn pinnoitekalvon tulee täyttää seuraavat US Product Standard PS1-74:n Medium Density Overlay -pinnoitteille asettamat vaatimukset:



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Ominaisuus	Standardin vaatimus Medium Density Overlay - pinnoitteille
Paperin (paperien) neliömetripainoa	$\geq 283,2 \text{ g/m}^2$ <sup>1)</sup>
Paperin (paperien) hartsi-pitoisuus	$\geq 22 \%$
Valmiin pinnoitteen paksuus	$\geq 0,305 \text{ mm}$
Pinnoitteen tarttuvuus vaneriin	$\geq 85 \%$

<sup>1)</sup> Paperin neliömetripainon osalta katsotaan pinnoitusrakenteen 23/63+150/214 täyttävän vaatimuksen

#### Merkkiaihion valmistus ja mitoitus

Merkkiaihio valmistetaan TVH:n vahvistamien mitoituspiirrosten mukaisesti. Vanerin paksuutena käytetään yleensä 9 mm pinta-alaltaan alle  $0,50 \text{ m}^2$ :n merkeissä ja 12 mm pinta-alaltaan yli  $0,50 \text{ m}^2$ :n merkeissä. Poikkeaminen em. yleisohjeesta osoitetaan aihioista laadituissa mitoituspiirroksissa. Merkkiaihion reuna pyöristetään sekä 9 mm:n että 12 mm:n vanerista valmistetuissa merkeissä mitoituspiirrosten osoittamalla tavalla.

Pintaviilun syysuunnan on oltava yhdensuuntainen merkin pidemmän sivun kanssa. Tasasivuisissa tai pyöreissä merkeissä on pintaviilun syysuunta sama kuin merkin horisontaalinen suunta.

Vakiokokoisissa merkeissä merkin suoran pintaosan tulee täyttää liikennemerkeille asetetut mittavaatimukset. Muiden merkien mitoituksessa ei reunapyöristykseen vaatimaa lisäystä oteta huomioon (esim. opastusmerkit).

Vakiokokoisten merkien mitoitus on esitetty kuvissa 1-4. Taulukossa 1 on esitetty eräitä vanerimerkkien teknillisiä ominaisuuksia kuvaavia arvoja.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Vakiokokoiset merkit toimitetaan valmiiksi reititettyinä kiinnitystä varten. Kiinnitysreikien mitoitus on esitetty mitoituspiirroksissa.

#### Merkkiaihiön maalaus ja reunojen suojaus

Maalausohjekalvolla pinnoitetuissa vanerimerkeissä maalipintaiset merkit maalataan pohjamaalauksen ja hionnan jälkeen vähintään kertaalleen.

Merkkiaihiön reunat suojataan erityisellä reunasuojamaalilla kahden (2) kertaan siten, että jälkimmäinen käsittely tehdään täysin kuivuneelle pinnalle. Opastusmerkin koostuessa useammasta osasta reunasuojauksen käsittely tehdään kaikille osille erikseen.

Merkkiaihiön tausta maalataan pohjamaalauksen ja hionnan jälkeen vähintään kertaalleen.

#### Heijastavan materiaalin kiinnitys

Heijastava kalvomateriaali kiinnitetään tyhjiölämpömenetelmällä. Kokonaan heijastavissa merkeissä kalvo kiinnitetään pohjamaalatuille vanerin pinnalle. Jos liikennemerkki muodostuu sekä heijastavasta kalvosta että maalipinnasta, kiinnitetään kalvo valmiille maalipinnalle. Tyhjiölämpökiinnityslaite eli lämpöaplikaattori tulee kalibroida kunkin heijastavan kalvomateriaalin valmistajan ilmoittamille vanerille sopiville arvoille.

Kalvon kiinnityksen varmistamiseksi heijastava kalvomateriaali ei saa ulottua merkkiaihiön reunapyöristyksen alueelle.

#### Vanerimerkkeihin tehtävät tunnistusmerkinnät

Vanerista valmistetut liikennemerkkiaihiot tulee aihiön tai merkin valmistajan merkitä kohdan 1.5 mukaisesti tunnuksin, joista ilmenee vanerin valmistaja sekä vanerilaatu.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

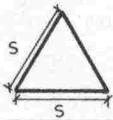

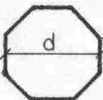
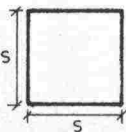
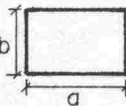
Jokaisen valmiin liikennemerkin takasivulla tulee lisäksi olla merkinnät valmistajasta, valmistusajankohdasta sekä käytetystä heijastavasta kalvomateriaalista kohdan 1.5 mukaisesti.

TVH:n hyväksymät liikennemerkkien valmistuksessa käytettävät vanerilaadut ja vanerin valmistajat on esitetty liitteessä 3.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Taulukko 1. Vanerimerkkien teknillisiä arvoja

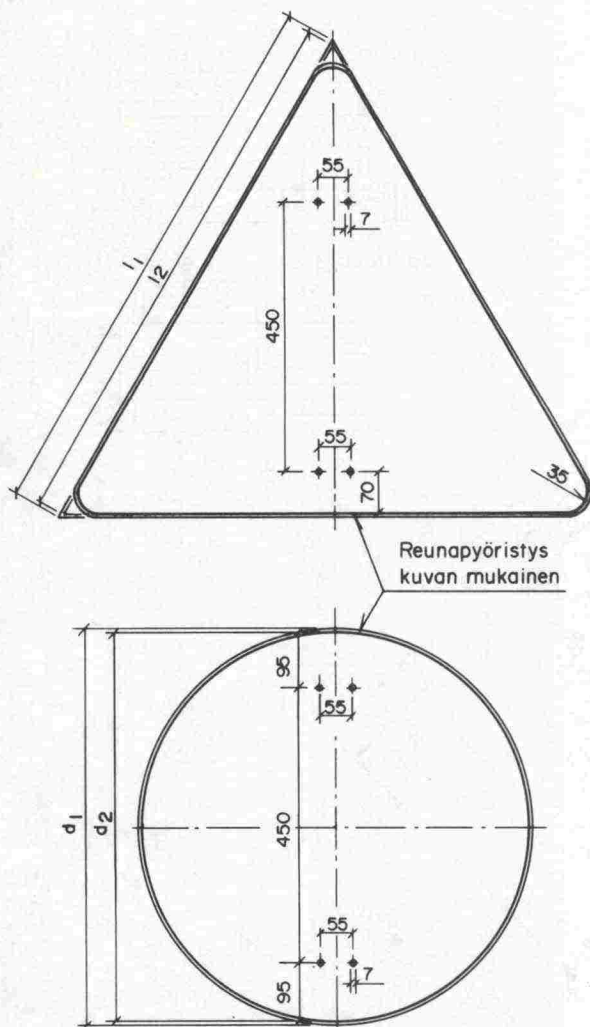
Merkin muoto	Sivun/halkaisijan pituus mm	Pinta-ala m <sup>2</sup>	Paino/kg (kosteuspit. < 16 %)	
			Vanerin paksuus	
			9 mm	12 mm
	s = 1350	0,79 <sup>1)</sup>	5,4	6,9
	s = 900	0,35	2,4	3,1
	s = 600	0,16	1,1	1,4
	d = 900	0,64 <sup>1)</sup>	4,4	5,6
	d = 640	0,32	2,2	2,8
	d = 400	0,13	0,9	1,1
	d = 900	0,67 <sup>1)</sup>	4,6	5,9
	d = 600	0,30	2,1	2,6
	s = 1000	1,00 <sup>1)</sup>	6,9	8,8
	s = 900	0,81 <sup>1)</sup>	5,6	7,1
	s = 600	0,36 <sup>2)</sup>	2,5	3,2
	s = 400	0,16	1,1	1,4
	a x b			
	600 x 200	0,12 <sup>1)</sup>	0,8	1,1
	900 x 200	0,18 <sup>1)</sup>	1,3	1,6
	600 x 320	0,19 <sup>1)</sup>	1,3	1,7
	900 x 320	0,29 <sup>1)</sup>	2,0	2,5

1) Aihiomateriaalina käytetään 12 mm:n paksuista vaneria

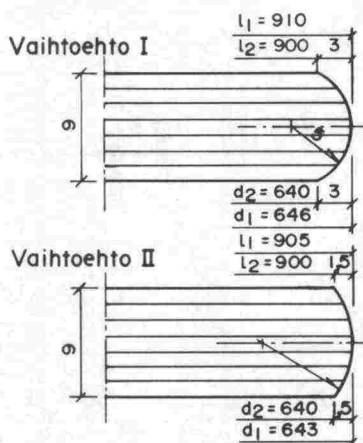
2) "Suojatie" -merkin aihiomateriaalina käytetään 12 mm:n paksuista vaneria

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 1. Vanerista valmistettu kolmion ja ympyrän muotoinen merkki



Reunapyöritys 9 mm vanerille



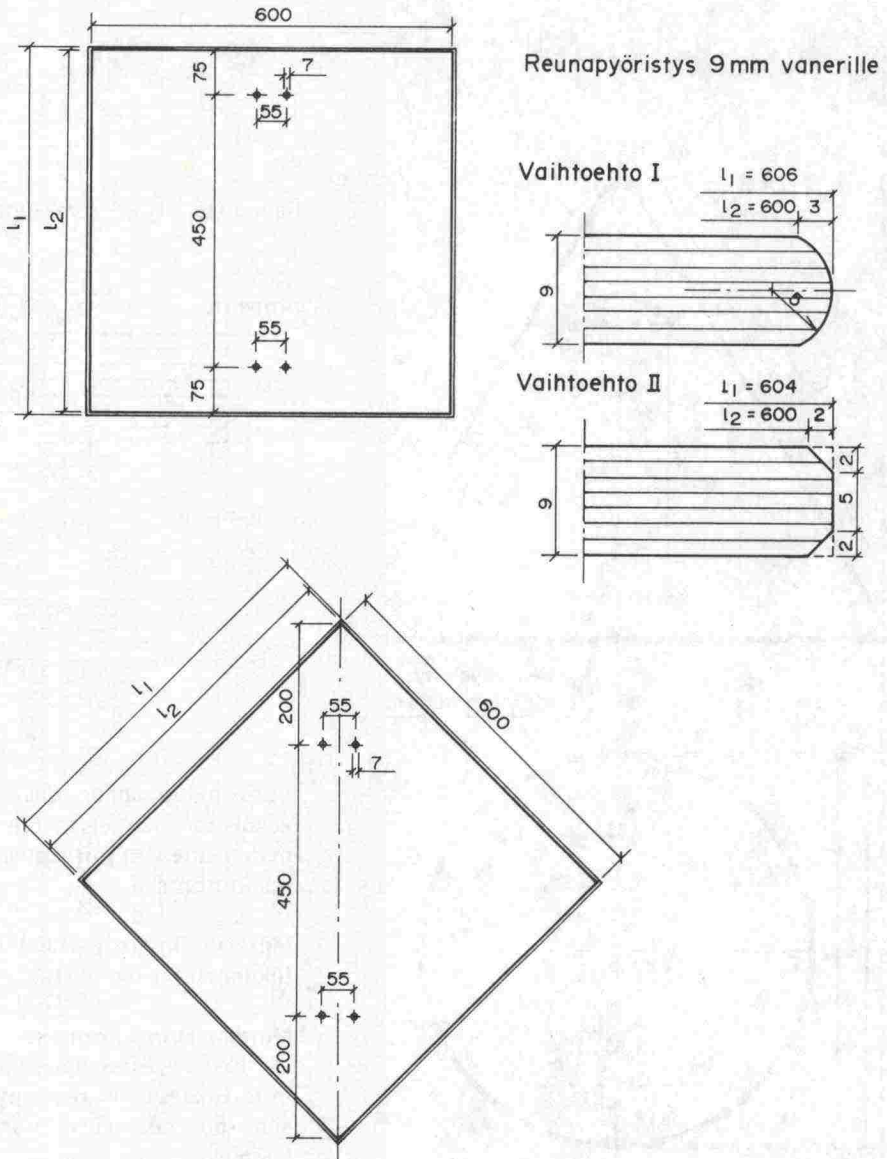
Vanerin tasopinnan tulee vakio-  
kokoisissa merkeissä olla liik-  
nemerkkien mitoituspiirrosten  
edellyttämä.

Materiaalina käytetään 9 mm:n  
liikennemerkkivaneria.

Muiden kuin vakio kokoisten  
merkkien (esim. opastusmerkit)  
mitoituksessa ei reunapyörityk-  
sen vaatimaa lisäystä oteta  
huomioon.

	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

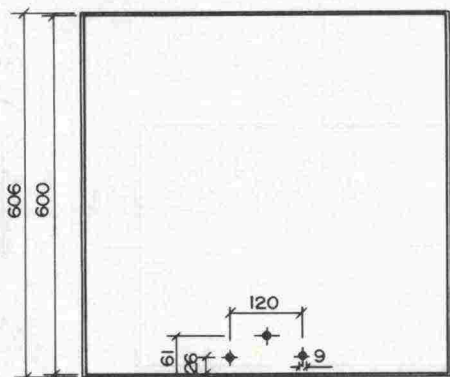
Kuva 2. Vanerista valmistettu neliön muotoinen merkki



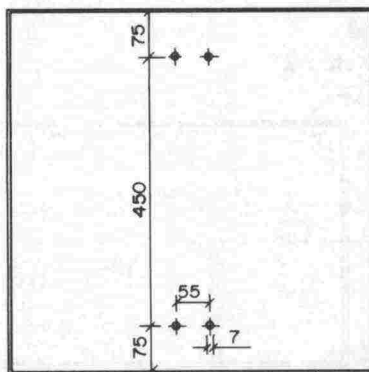
Materiaalina käytetään 9 mm:n liikennemerkkivaneria

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 3. Vanerista valmistettu suojatien merkki



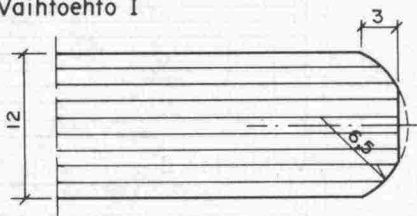
Huippukiinnitys kuvan 17 mukaisella kiinnikkeellä



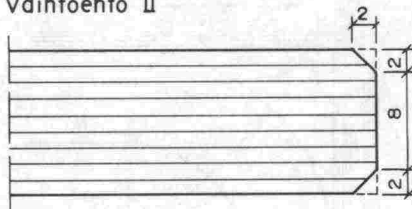
Kiinnitys kaksipuolisesti normaali-kiinnikkein tai kiinnitys liikennevalopylvääseen

Reunapyöristys 12 mm:n vanerille

Vaihtoehto I



Vaihtoehto II



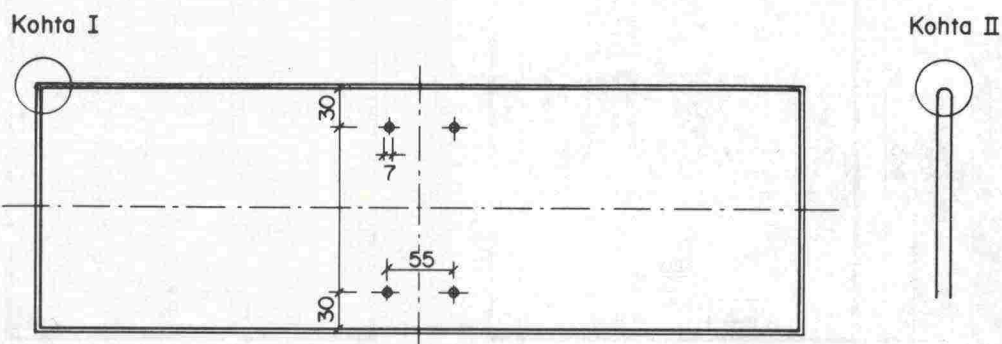
Materiaalina käytetään 12 mm:n liikennemerkkivaneria



	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

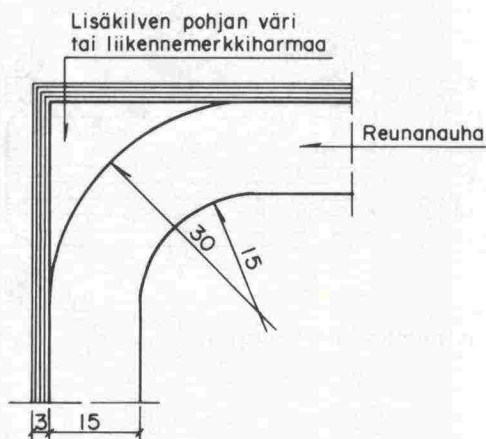
Kuva 4. Vanerista valmistettu lisäkilpi

Piirrosta sovelletaan myös tien numerokilven mitoituksessa

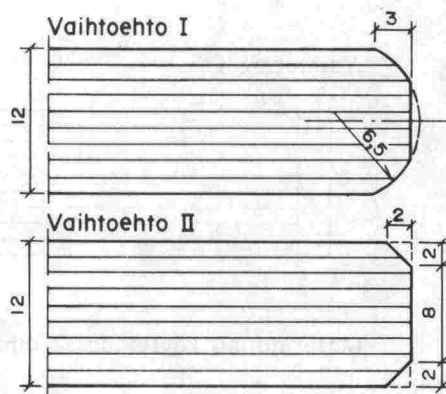


Kilven leveys ja korkeus määräytyvät tekstin mukaan

Kohta I  
Reunanauha kilven kulmassa



Kohta II  
Reunapyöristys 12 mm:n vanerille



Materiaalina käytetään 12 mm:n liikennemerkkivaneria  
Pintaviilujen syiden tulee olla merkin pituussuuntaisia

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### 1.2.2 Alumiiniset liikennemerkit

#### Yleistä

Liikennemerkkien aihiomateriaalina käytettävän alumiinilevyn tulee olla sileäpintaista, kovaa, himmeää, paksuudeltaan 3 mm:n levyä, joka on laatua 2 SH ja sisältää 99,0 - 99,5 % alumiinia.

#### Merkkiaihion valmistus ja mitoitus

Vakiokokoisten liikennemerkkien aihiot valmistetaan kuvissa 5 ja 6 esitettyjen mitoituspiirrosten mukaisesti. Taulukossa 2 on esitetty eräitä alumiinimerkkien teknillisiä ominaisuuksia kuvaavia arvoja.

Erityisestä syystä voidaan kaduilla liikennemerkin materiaalina käyttää myös paksuudeltaan 2 mm:n alumiinilevyä.

Lisäkilvet valmistetaan kuvassa 7 esitetyn mitoituspiirroksen mukaan. Suurikokoisten lisäkilpien valmistuksessa sovelletaan jäljempänä opastusmerkkien valmistuksesta annettuja ohjeita.

Erikoisolosuhteissa käytettäviä vahvennettuja liikennemerkkien kilpirakenteita voidaan käyttää tie- ja vesirakennushallituksen hyväksymisen perusteella. Tällaisia rakenteita ovat esim. erilaiset kilpiprofiilit ja eräistä merkeistä, joiden tulee näkyä tien kumppaankiin suuntaan, suunnitellut kotelorakenteet. Esimerkkejä hyväksytyistä rakenteista on esitetty kuvissa 8 ja 9.

Liikennemerkki 331 "Kielletty ajosuunta" voidaan valmistaa lieriömäiseksi. Muiden merkkien rakenteessa lieriömäisyyttä ei sallita.

Alumiiniset opastusmerkit, tiedotustaulut ja muut suuret kilvet valmistetaan yleensä standardoituja lamellikokoja käyttäen. Lamel-

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

lien korkeudet ovat 240, 400, 480, 600 ja 720 mm. Alumiinilamelli valmistetaan kuvassa 10 esitetyn mitoituspiirroksen mukaisesti reunataivutuksin, jotka on varustettu lamellien yhdistämistä varten soikein kiinnitysreihin. Opastusmerkit mitoitetaan niistä erikseen annettujen ohjeiden mukaisesti.

#### Merkkiaihion esikäsittely

Alumiininen liikennemerkkiaihio tulee esikäsitellä rasvan ja muiden epäpuhtauksien poistamiseksi aihion pinnalta maalin ja liikennemerkkikalvon kiinnittymisen varmistamiseksi sekä korroosion estämiseksi. Rasvan poisto tulee suorittaa tarkoitukseen sopivilla pesuliuoksilla sekä korroosion esto alumiinin suojaukseen tarkoitettulla kemikaaleilla. Esikäsitteilyn eri vaiheet tulee suorittaa allaskylpyinä tai muulla TVH:n hyväksymällä menetelmällä kemikaalien valmistajien antamien ohjeiden mukaan.

#### Merkkiaihion maalaus

Merkkien maalattavat pinnat maalataan tarkoitukseen sopivalla kohdan 1.3.2 vaatimukset täyttävällä maalilla.

#### Heijastavan materiaalin kiinnitys

Kiinnitys tulee suorittaa kokonaan heijastavissa merkeissä esikäsitellyn merkkiaihion pinnalle ja muissa merkeissä maalatulle alumiinin pinnalle tyhjiölämpömenetelmällä. Tyhjiölämpökiinnityslaite eli lämpöaplikaattori tulee kalibroida kunkin heijastavan kalvon valmistajan ilmoittamille alumiinille sopiville arvoille.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

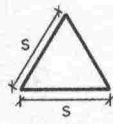
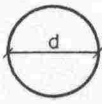
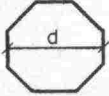
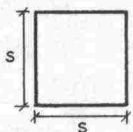
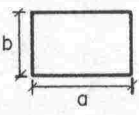
Merkkiaihioon tehtävät tunnistusmerkinnät

Alumiinilevystä valmistettujen liikennemerkkien taustoihin tulee tehdä merkinnät valmistajasta, valmistusajankohdasta sekä käytöstä heijastavasta kalvomateriaalista kohdassa 1.5 esitetyllä tavalla. Alumiinilevyn laatua ilmaisevaa merkintää ei tarvitse tehdä.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

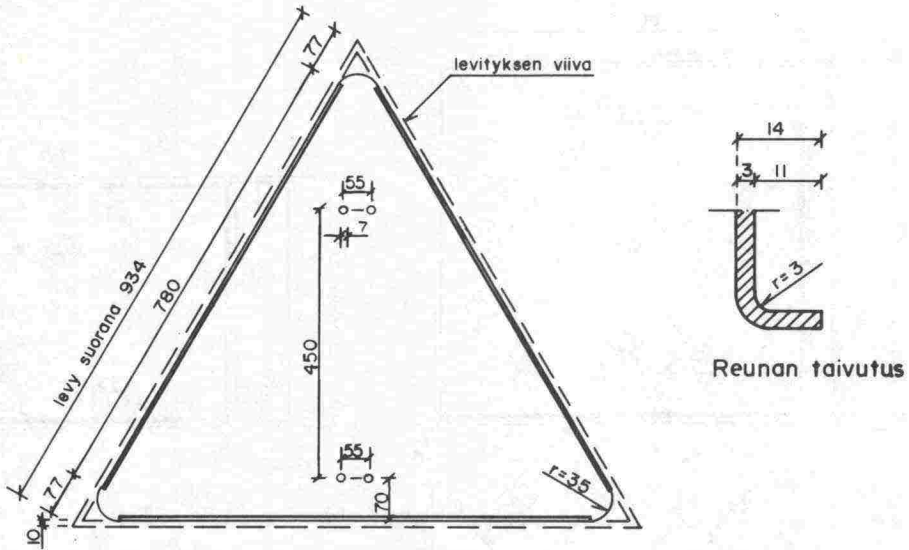
Taulukko 2. Alumiinimerkin teknillisiä arvoja

Merkin muoto	Sivun/halkaisijan pituus mm	Pinta-ala m <sup>2</sup>	Paino/kg (2600 kg/m <sup>3</sup> ± 3 mm)
	s = 1350 s = 900 s = 600	0,79 0,35 0,16	6,5 3,0 1,4
	d = 900 d = 640 d = 400	0,64 0,32 0,13	5,2 2,7 1,1
	d = 900 d = 600	0,67 0,30	5,5 2,5
	s = 1000 s = 900 s = 600 s = 400	1,00 0,81 0,36 0,16	8,1 6,6 3,0 1,4
	a x b 600 x 200 900 x 200 600 x 320 900 x 320	0,12 0,18 0,19 0,29	1,0 1,6 1,6 2,4

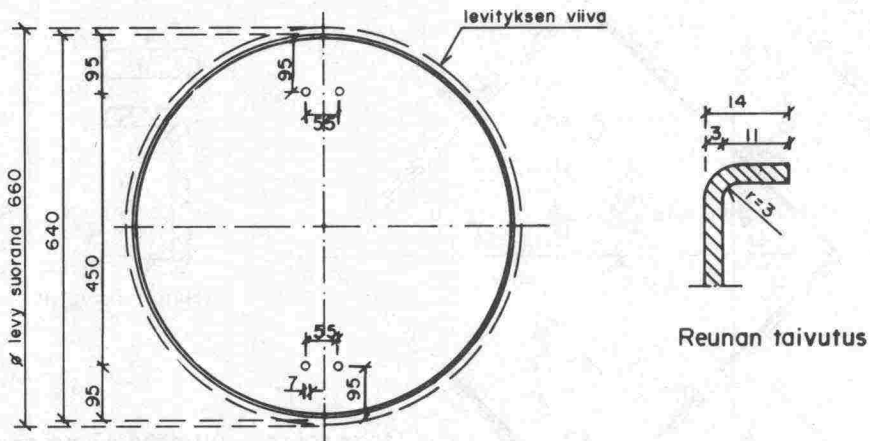
Painoarvoja laskettaessa reunataivutuksen aiheuttama materiaali-  
lisä on otettu huomioon

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 5. Alumiinista valmistettu kolmion ja ympyrän muotoinen merkki



Kolmion muotoinen liikennemerkki

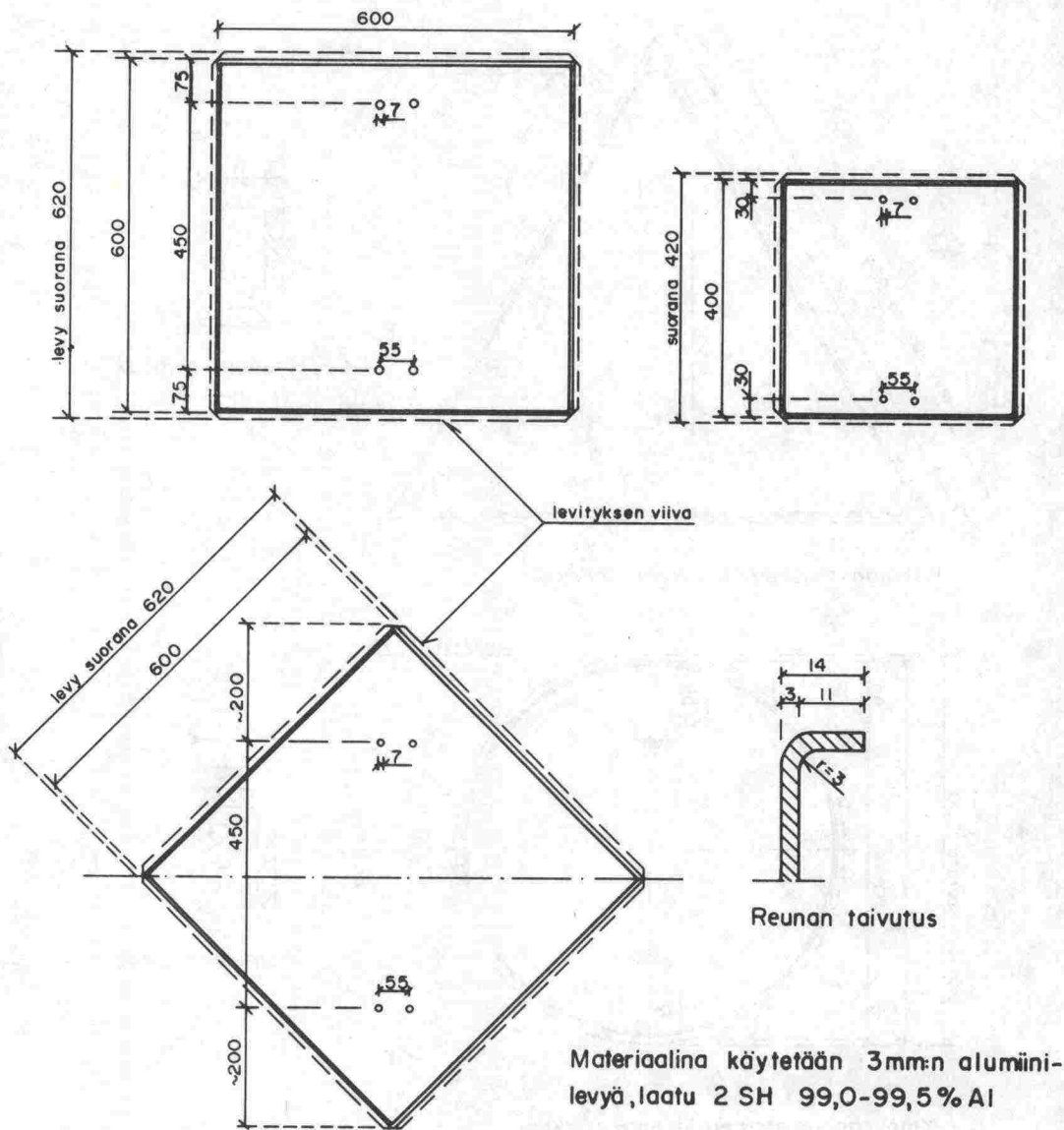


Ympyrän muotoinen liikennemerkki

Materiaalina käytetään 3 mm:n alumiinilevyä, laatu 2 SH 99,0-99,5% Al

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 6. Alumiinista valmistettu neliön muotoinen merkki



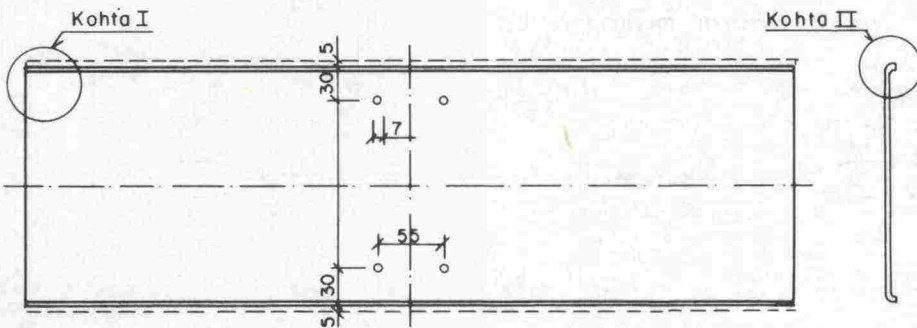
Neliön muotoinen liikennemerkki



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

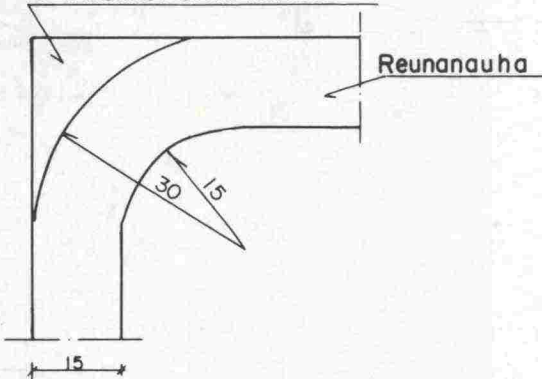
Kuva 7. Alumiinista valmistettu lisäkilpi

Piirrosta sovelletaan myös tien numerokilven mitoituksessa



Kilven leveys ja korkeus  
määräytyvät tekstin mukaan

Lisäkilven pohjan väri  
tai liikennemerkkiharmaa



Kohta II  
Reunataivutus

Kohta I edestä

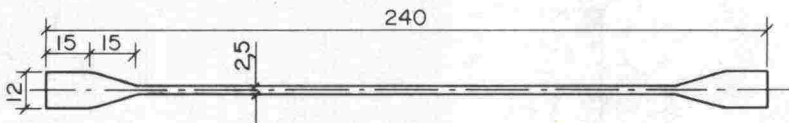
Reunanauha kilven kulmassa

Materiaalina käytetään 3mm:n alumiinilevyä, laatu 2 SH 99,0-99,5% Al

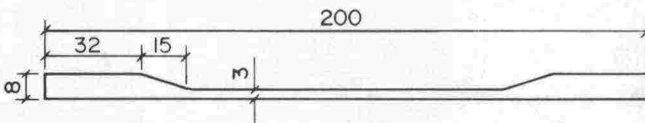
	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 8. Alumiiniseoksesta valmistetut kilpiprofiilit

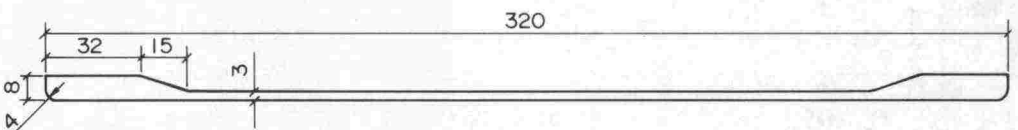
Linja-autopysäkin merkin profiili



Lisäkilven profiili h = 200 mm

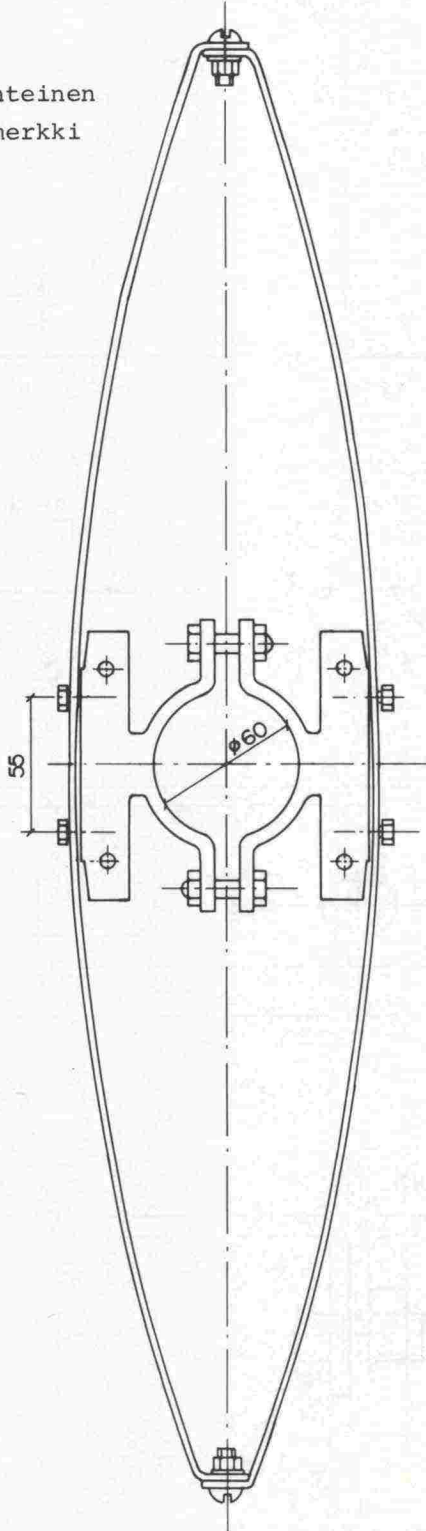


Lisäkilven profiili h = 320 mm



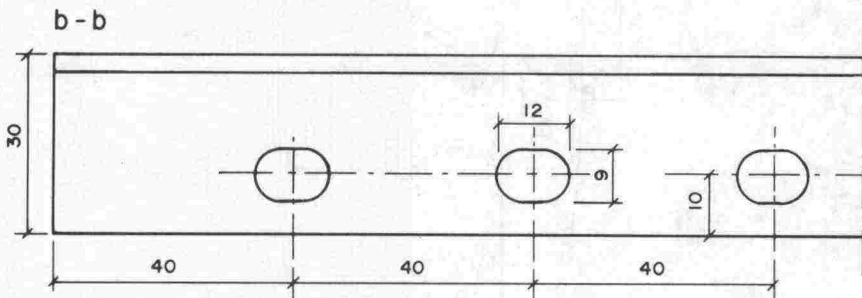
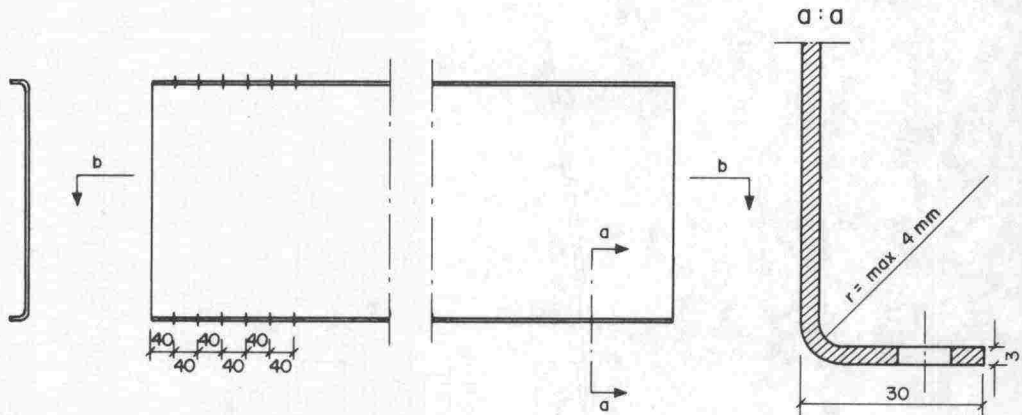
	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 9. Kotelorakenteinen  
suojatien merkki

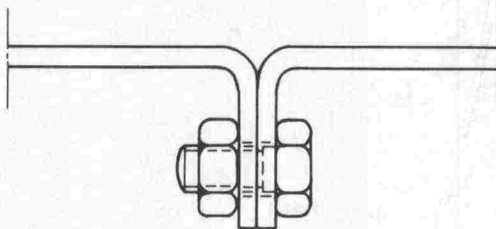


	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 10. Alumiinilevystä valmistettu opastusmerkin lamellin reu-  
nataivutus ja reiitys



Liitos



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### 1.2.3 Muut materiaalit ja erikoisratkaisut

Muiden kuin edellä mainittujen materiaalien käyttäminen liikennemerkkiaihioina on mahdollista vain TVH:n erillisen hyväksymisen perusteella.

Tie- ja vesirakennushallitus voi ottaa kokeiluohjelmaansa harkintansa mukaan materiaalien soveltuvuustestauksia, milloin uudella ehdotuksella on sellaisia ominaisuuksia, jotka puoltavat materiaalin hyväksymistä käyttöön.

Materiaalien kokeilu- ja tutkimustoiminta järjestetään liitteen 1 mukaisesti.

Kokeilun kustannukset jakautuvat yleensä siten, että uuden materiaalin toimittaja hankkii kustannuksellaan kokeilussa tarvittavat materiaalit sekä teettää myös tarvittavat laboratoriotutkimukset. TVH puolestaan vastaa tarvittavien kenttäkokeiden toteuttamisesta sekä vastaa kokeilun seurannasta. Kokeilujen järjestämisestä ja kustannusten jakautumisesta sovitaan aina kussakin tapauksessa erikseen.

Liikennemerkkirakenteiden erikoisratkaisuja, kuten sisältä valaistuja liikennemerkkejä, muuttuvia liikennemerkkejä, ym. kustannuksiltaan kalliita toteutuksia voidaan tutkia myös muiden liikennemerkkien käyttäjien kanssa yhteistoiminnassa.

Uusien materiaalien ja erikoisratkaisujen käytölle TVH voi antaa hyväksymisen riittävän pitkäaikaisten kenttäkokeiden sekä tarvittavien laboratorioskokeiden hyväksyttävän läpäisyn jälkeen.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	KL-310 24.10.1983

### 1.3 Liikennemerkkien pintamateriaalit

#### 1.3.1 Heijastava kalvomateriaali

##### Yleistä

Heijastavan kalvomateriaalin tulee täyttää näissä laatuvaatimuksissa esitetyt ehdot voidakseen tulla hyväksytyksi liikennemerkkien valmistuksessa käytettäväksi.

Heijastavan kalvomateriaalin tulee koostua tasalaatuisesta materiaalista, jonka pintaosan muodostaa värjätty tai läpinäkyvä täysin sileä muovikalvo. Pallonmuotoisten, optisen linssin tavoin toimivien lasihelmien tulee olla muovikalvon alla sideaineessa, joka muodostaa perustan heijastavalle kalvomateriaalille ja sitoo lasihelmet yhdeksi yhtenäiseksi kerrokseksi. Lasihelmikerroksen takana tulee olla valoa heijastava peilipinta. Heijastavan kalvomateriaalin taustapinnalla tulee olla liimakerros, joka ennen materiaalin kiinnittämistä kilven pinnalle tulee olla taroituksenmukaisesti suojattu irroitettavalla suojapaperilla. Liimakerros on joko puristusaktiivinen (tarrakiinnitys) tai lämpöaktiivinen (tyhjiölämpökiinnitys). Heijastavan kalvon rakenne ja toimintaperiaate on esitetty kuvassa 11.

##### Näytteet

Heijastavan materiaalin alustavaa tarkastusta varten TVH:lle tulee toimittaa A4 kokoa olevat näytteet niistä kalvolaaduista, joille hyväksyntää haetaan. Näytteet on merkittävä kalvon valmistajan laatua ja väriä tarkoittavin tunnuksin ja sarjanumeroin, jotka on esitettävä yksilöidysti myös hyväksymishakemuksessa.

Valtion teknillinen tutkimuskeskus testaa laboratorio-olosuhteissa heijastavat kalvomateriaalit jäljempänä esitettyjen kokeiden mukaisesti. Tarvittavat näytteet on kuvattu kunkin kokeen esittelyn yhteydessä värin ja heijastuskyvyn määrityksiä lukuunottamatta.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kyseiset määritykset tehdään säätestausta varten valmistettavista koekappaleista ennen ja jälkeen kokeiden.

Lisäksi TVH:lle tulee toimittaa 60 x 200 mm:n kokoiset näytteet kutakin väriä kiinnitettynä sekä 3 mm:n alumiinille että 9 mm:n vanerille.

#### Testausolosuhteet

Ellei muuta ole vaadittu tulee testattavat kalvolaadut (sekä kiinnitetyt että kiinnittämättömät) säilyttää ennen testausta 24 tuntia  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  lämpötilassa sekä  $50\% \pm 5\%$  suhteellisessa kosteudessa.

#### Väri vaatimukset

Heijastavan kalvomateriaalin kunkin värin tulee olla CIE<sup>1)</sup>:n vuoden 1931 värikoordinaatistossa esitetyllä alueella (kuva 12), josta rajoittavat määritetyt rajasuorat (CIE 45.15.200)<sup>2)</sup>. Suorien leikkauspisteiden x- ja y-koordinaatit on esitetty taulukossa 3. Taulukossa on esitetty myös kunkin värin ns. minimiluminanssi-suhde  $\beta$  (luminance factor), joka määritellään CIE-julkaisussa (CIE 45.20.200)<sup>2)</sup>. Luminanssisuhde kuvaa värin vaaleutta päivänvalossa.

Värien mittausjärjestelyt tulee tehdä CIE:n julkaisun No 15 (E.1.3.1) mukaisesti.

Värimäärityksissä mittaukset tehdään päivänvaloa vastaavalla standardivalon lähteellä  $D_{65}$  (CIE 45.15.145)<sup>2)</sup> valaistaessa  $45^{\circ}$  kulmassa pinnan normaalin suhteen, jolloin havainnot tehdään

1) CIE = Commission internationale de l'éclairage (Kansainvälinen valaistusteknisiä asioita käsittelevä järjestö)

2) Numerot viittaavat CIE:n julkaisuun No 17/1970 "International Lighting Vocabulary"



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

pinnan normaalin suunnassa (CIE 1931 määrittelemä ns.  $45^{\circ}/0$  mitausgeometria).

#### Heijastavuusvaatimukset

Heijastavat kalvomateriaalit on näissä laatuvaatimuksissa jaettu luokkiin I ja II heijastuskyvyn mukaan. Materiaaliluokkien luminanssikertoimien minimiarvot noudattavat kansainvälisen standardin ISO<sup>3)</sup>/DIS 3864.3/79/65367 "Safety colours and safety signs" määrittämiä minimiarvoja. Minimiarvot materiaaliluokille on esitetty taulukossa 4.

Heijastuskyky määritellään luminanssikertoimilla ( $\text{cd}/\text{lx}/\text{m}^2$ ), jotka mitataan näytekappaleista valotiheysmittarilla.

Heijastuskyvyn mittaukset tehdään siten, että heijastuneen valon havaitsemiseen käytetty luminanssimittari sijoitetaan valonlähteen yläpuolelle. Sen avulla mitataan heijastavan pinnan luminanssi mittarin suuntaan. Heijastavan pinnan valaisuun käytetään hehkulamppua, jonka värilämpötila on CIE:n julkaisussa nro 7/1960, osa D, mainittujen suositusten mukaan n. 2850 K. Luminanssimittarin spektrisen herkkyyssäyrän on tällöin vastattava mahdollisimman tarkasti ihmissilmän herkkyyssäyrää. Mittausjärjestelyt (CIE 45.10.015)<sup>2)</sup> on esitetty kuvassa 13.

Näytteistä mitataan  $5^{\circ}$ ,  $30^{\circ}$  ja  $40^{\circ}$  vastaavat valaistuskulmat havaintokulman ollessa  $1/3^{\circ}$  ( $20'$ ) ja  $2^{\circ}$ .

Havaintokulma  $1/3^{\circ}$  ( $20'$ ) vastaa 100 m:n etäisyydellä heijastavastamerkestä olevan henkilöauton valojen valaisua kaukovaloil-

2) Numerot viittaavat CIE:n julkaisuun No 17/1970 "International Lighting Vocabulary"

3) ISO = International Organisation of Standardization (Kansainvälinen standardisointijärjestö)

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

la. Havaintokulma  $2^{\circ}$  vastaa 100 m:n etäisyydellä heijastavasta merkistä olevan kuorma-auton valojen valaisua kaukovaloilla.

Hyväksytyyn kalvomateriaalin tulee uutena täyttää taulukossa 4 esitetyt heijastuskyvyn minimivaatimukset sekä säilyttää heijastuskyvystään vähintään 50 % taulukossa 4 mainitun luokan II materiaalille suoritettua säätestikokeen 1000 testitunnin jälkeen sekä taulukossa 4 mainitun luokan I materiaalille vähintään 80 % heijastuskyvystään 2000 testitunnin jälkeen.

Niissä merkeissä, joissa silkipainomenetelmän käyttö on sallittua, saa olla silkipainamalla tehtyjen kalvon osien heijastuskyky enintään 30 % taulukon minimiarvoa pienempi kummassakin heijastavuusluokassa.

#### Kutistuma

230 x 230 mm kokoisessa koepalasta poistetaan taustapaperi ja asetetaan tasaiselle alustalle liimapuoli ylöspäin. Kutistuma mitataan 10 minuutin ja 24 tunnin kuluttua. 10 minuutin kuluttua koekappaleen kutistumaksi sallitaan enintään 0,8 mm ja 24 tunnin kuluttua 3,2 mm.

#### Pakkasen kestävyys

80 mm x 150 mm kokoinen koekappale kiinnitetään ohjeiden mukaan 3 mm alumiinilevyille ja asetetaan 72 tunniksi  $-50^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  lämpötilaan. Tämän jälkeen koekappaleen oltua 2 tuntia normaalissa huoneenlämmössä se tarkastetaan. Testattavassa kalvossa ei saa esiintyä halkeamia, repeämiä eikä irtoamista alustasta.

#### Tarttuvuus

25,4 mm leveä ja 150 mm pitkä koepala kiinnitetään 100 mm osalta ohjeiden mukaan 3 mm alumiinilevyille. 24 tunnin kuluttua ripustetaan 800 g suuruinen paino vapaaseen päähän ja koepaneli ase-

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

tetaan koekalvo alaspäin. 5 minuutin kuluttua kalvo ei saa irrota enempää kuin 50 mm.

#### Iskun kestävyys

150 x 150 mm suuruinen koekalvo kiinnitettynä 3 mm alumiinilevyille ohjeiden mukaan oltuaan 24 tuntia huoneenlämmössä kiinnitetään reunoista siten, että keskellä jää 100 mm x 100 mm suuruinen vapaa alue, jonka keskelle pudotetaan 51 mm halkaisijaltaan ja 540 g painoltaan oleva teräskuula 220 mm korkeudelta. Pudotuksen jälkeen ei saa esiintyä halkeamia tai pinnasta irtaantumista.

#### Sään kestävyys

60 x 200 mm:n kokoiset näytteet kutakin väriä kiinnitettynä 3 mm:n alumiinilevyille ja käsiteltynä siten kuin varsinaisten liikennemerkkien valmistus käytännössä tapahtuu. Näytteitä tarvitaan kahdet kappaleet, joista kunkin värin toisessa näytteessä tulee olla poikittaissauma keskellä levyä.

Sään kestävyys suoritetaan joko:

- ASTM G-23, tyyppi E -säätestilaitteella, tai
- Weather-0-Meter -säätestilaitteella kostutin pois kytkettynä.

Testin kesto aika on:

- luokan I kalvomateriaaleille 2000 tuntia
- luokan II kalvomateriaaleille 1000 tuntia.

Testin jälkeen koekappaleita pestään 5 %:lla suolahappoliuoksella (HCl) 45 sekuntia ja huuhdellaan puhtaalla vedellä ja kuivataan, jonka jälkeen testaukset tehdään normaalitestaolosuhteissa.

Sääkokeen jälkeen koekappaleiden tulee täyttää seuraavat vaatimukset:



	<b>LIIKENTEEŃ OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### 1. Värien pysyvyys

Koekappaleessa ei tulisi esiintyä selvää silmin havaittavaa värinmuutosta, vaikka mitattaessa koekappale pysyisikin vielä toleranssien sisäpuolella.

### 2. Koekappaleen pinnan tarkastus

Koekappaleen pintaan ei saa ilmestyä kokeen vaikutuksesta halkeamia, koloja, pintakerrokseen irtaantumista, kuplimista eikä enempää kuin 0,8 mm kutistumaa koekappaleen reunoilta.

### 3. Heijastuskyvyn pysyvyys

Luokan I kalvomateriaalin tulee säilyttää vähintään 80 % taulukon 4 minimiarvoista. Luokan II kalvomateriaalin vähintään 50 % taulukon 4 minimiarvoista.

## Kenttäkokeet

Laboratoriokokeiden lisäksi järjestetään kenttäkokeet heijastavasta materiaalista valmistetuilla liikennemerkeillä. Kenttäkokeessa liikennemerkit ovat normaaleissa käyttöolosuhteissa Suomen eri säävyöhykkeillä. Kenttäkokeessa käytettävä merkkimäärä sovitaan kussakin tutkimuksessa erikseen. Koemerkkien määrä on tavallisesti 70 - 100 kpl. Kenttäkokeen minimikesto aika on kaksi vuotta.

## Liikennemerkkien valmistaminen heijastavasta kalvomateriaalista

Pysyviksi tarkoitettujen liikennemerkkien valmistuksessa käytettävän kalvomateriaalin tulee olla tyhjiölämpömenetelmällä kiinnitettävää.

Tarraliimapinnalla varustettuja kalvomateriaaleja voidaan käyttää tilapäisten, esim. tietyömaiden liikennemerkkien valmistamiseen sekä liikennemerkkien korjaustoiminnassa.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	Kl-310 24.10.1983

Heijastavan kalvomateriaalin toimittajan tulee selvittää TVH:lle ja liikennemerkkien valmistajille heijastavan kalvomateriaalin ominaisuudet, antaa yksityiskohtaiset ohjeet merkkien valmistustekniikasta kyseistä kalvoa käytettäessä sekä antaa selvitys merkien valmistukseen liittyvistä kemikaloista, kuultoväreistä ja -lakoista, joiden tulee soveltua liikennemerkeissä käytettäväksi.

#### Hyväksyminen liikennemerkeissä käytettäväksi

Uusi heijastava materiaali voidaan hyväksyä laboratoriokokeiden ja kenttäkokeiden jälkeen, mikäli kalvo täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Hyväksyminen voidaan peruuttaa, mikäli heijastava kalvomateriaali ei jatkuvasti täytä sille asetettuja laatuvaatimuksia.

Milloin hyväksytyn materiaalin valmistaja tuo käyttöön uuden aikaisempaa materiaalia tai väriä korvaavan materiaalin, tulee materiaali tutkia VTT:llä aikaisemmin esitetyn koejärjestelyn mukaisesti.

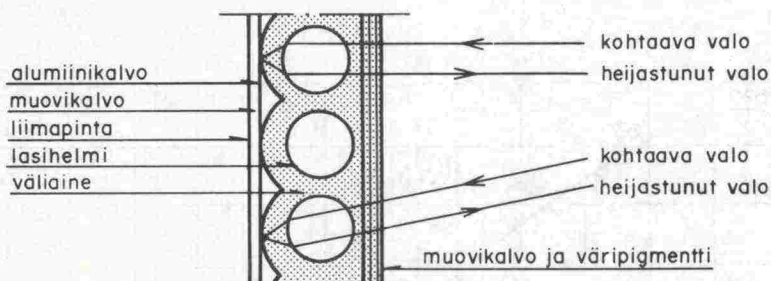
TVH:n hyväksymät heijastavat kalvomateriaalit on esitetty liitteessä 4.

#### Tunnistuskoodi

Heijastavassa kalvomateriaalissa tulee olla tunnistuskoodi, jonka avulla käyttöön hyväksytty materiaali voidaan myöhemmin tunnistaa.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 11. Heijastavan liikennemerkkimateriaalin rakenne ja toimintaperiaate



Taulukko 3. Värivaatimukset

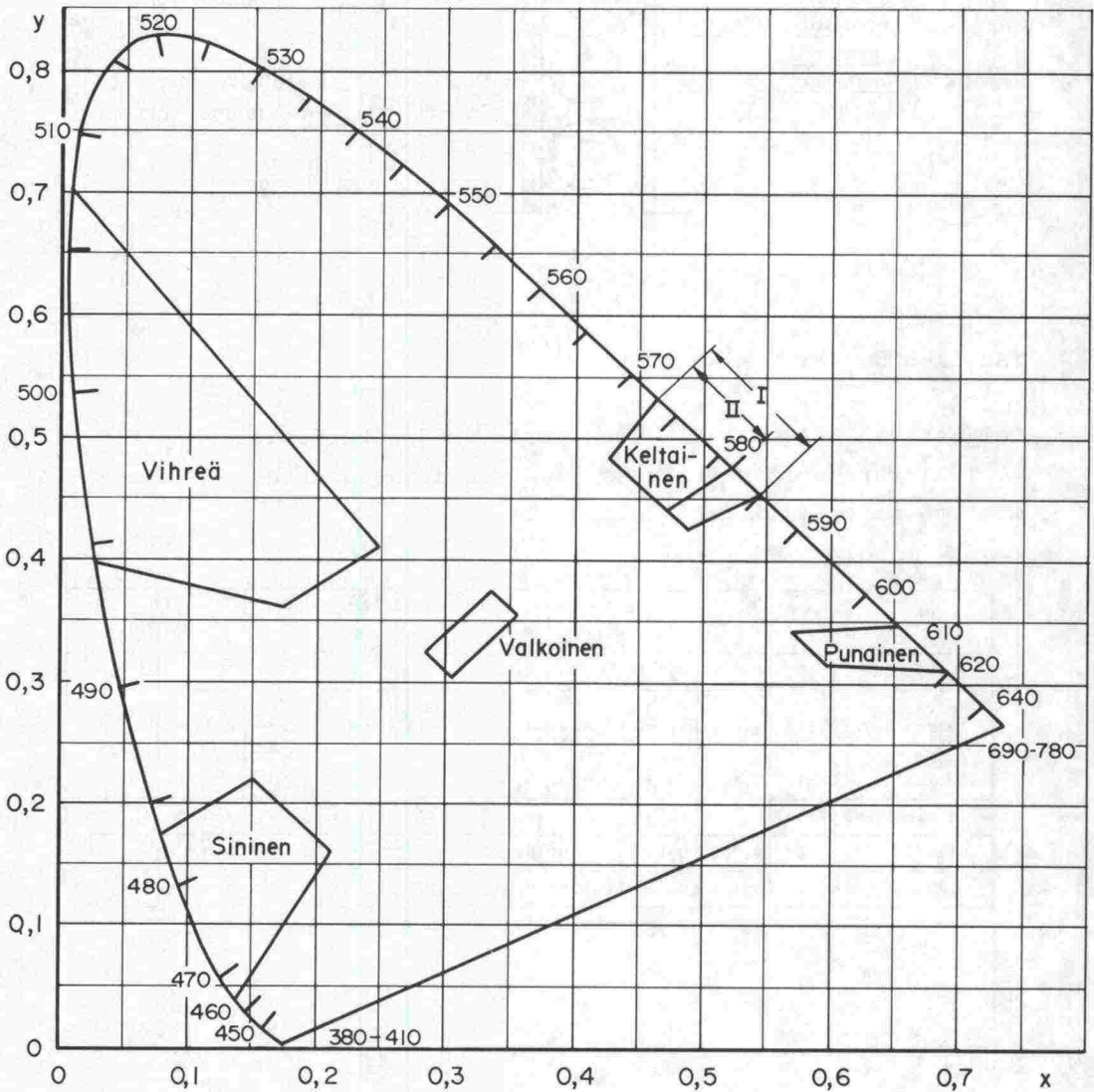
Heijastavan kalvomateriaalien värialueiden kulmapisteet CIE:n v. 1931 värikoordinaatistossa sekä luminanssisuhteen  $\beta$ :n minimiarvot materiaaliluokille I ja II.

Väri	1		2		3		4		$\beta$	
	x	y	x	y	x	y	x	y	I	II
Valkoinen	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	> 0,27	> 0,35
Keltainen luokka I	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	> 0,16	
Keltainen luokka II	0,522	0,477	0,470	0,440	0,427	0,483	0,465	0,534		> 0,27
Punainen	0,690	0,310	0,595	0,315	0,569	0,341	0,655	0,345	> 0,03	> 0,05
Vihreä	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	> 0,03	> 0,04
Sininen	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	> 0,01	> 0,01

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 12. CIE:n v. 1931 värikoordinaatisto

Heijastavien kalvomateriaalien vaadittu värialueet koordinaatistossa. Kulmapisteet esitetään taulukossa 3.





	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Taulukko 4. Heijastavien kalvomateriaalien luminanssikertoimien minimiarvot  $\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$

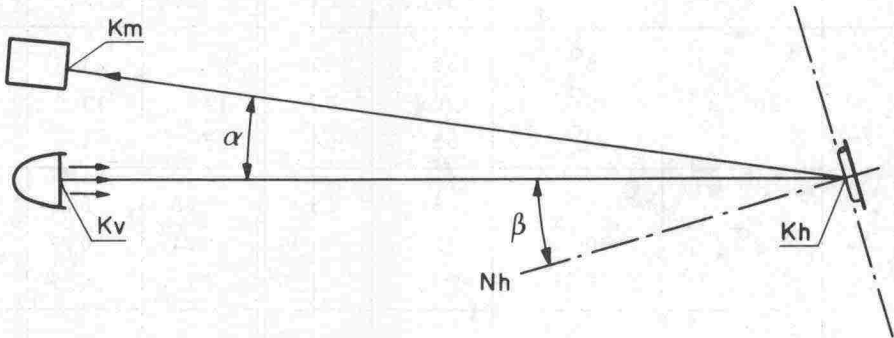
Luokka	Havainto- kulma $\alpha$	Valaisu- kulma $\beta$	Luminanssikertoimien minimiarvot $\text{cd lx}^{-1} \text{m}^{-2}$				
			Valk.	Kelt.	Pun.	Vihr.	Sin.
I	20'	5°	180	122	25	21	14
		30°	100	67	14	11	7
		40°	95	64	13	11	7
	2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2
		30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1
		40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06
II	20'	5°	50	35	10	7	2
		30°	24	16	4	3	1
		40°	9	6	1,8	1,2	0,4
	2°	5°	5	3	0,8	0,6	0,2
		30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1
		40°	1,5	1,0	0,3	0,2	0,06

Nissä merkeissä, joissa silkkipainomenetelmän käyttö on sallittua, saa silkkipainamalla tehtyjen kalvon osien heijastuskyky olla enintään 30 % taulukon minimiarvoja pienempi kummassakin kalvo-  
luokassa.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Kuva 13. Kaaviokuva palauttavasti heijastavien kalvojen heijastuskyvyn mittaussjärjestelystä



$K_h$  = heijastimen keskipiste

$K_m$  = havaintoaukon eli valotiheysmittarin linssin keskipiste

$K_v$  = valonlähdeaukon keskipiste

$\alpha$  = havaintokulma

$\beta$  = valaisukulma, komponentit H ja V

$N_h$  = heijastimen akseli (heijastinpinnan painopisteen kautta kulkeva heijastinpinnan normaali)

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### 1.3.2 Maali

#### Yleistä

Liikennemerkin valmistuksessa käytettävän maalin tulee olla säänkestävää ja kiiltonsa säilyttävää kullekin pohjamateriaalille erikseen tarkoitettua tai sille sopivaa maalia.

Maalaustyössä tulee noudattaa maalin valmistajan antamia ohjeita sekä ottaa huomioon kohdassa 1.2 esitetyt eri pohjamateriaalien asettamat vaatimukset.

#### Ominaisuudet

Maalipinnan tulee sopia heijastavien kalvomateriaalien kiinnitysalustaksi. Maali ei saa sisältää silikonia tai muita sellaisia aineita siinä määrin, että ne voivat vaikuttaa haitallisesti kalvomateriaaliin tai sen kiinnipysyvyyteen.

Maalipinnan liituuntumista ei sallita.

Maaleja koskevat yksityiskohtaisemmat laatuvaatimukset ja käytettävät testausmenetelmät määritellään myöhemmin.

### 1.3.3 Pintamateriaalin valinta

#### Yleistä

Liikennemerkkien pintamateriaaleina käytetään TVH:n hyväksymiä edellä taulukossa 4 esitettyjä luokan II (normaali heijastavuus) tai luokan I (voimakas heijastavuus) heijastavia kalvomateriaaleja heijastavissa liikennemerkin osissa. Heijastamattomissa merkin osissa käytetään TVH:n hyväksymiä heijastamattomia kalvomateriaaleja tai TVH:n hyväksymien menetelmien mukaista pintamaalausta.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### Pintamateriaalin valinnan perusteet

Yhtenäisen käytännön vakiinnuttamiseksi ja säilyttämiseksi yleisenä periaatteena on, että liikennemerkeissä käytetään luokan II liikennemerkkikalvoa. Luokan I liikennemerkkikalvoa käytetään vain tietyissä liikennemerkeissä ja olosuhteissa. Heijastamaton kalvo, maaleja tai värejä käytetään liikennemerkin mustissa kuvioissa ja kilpien teksteissä sekä muissa väreissä, esim. opastustaulujen pohjissa, silloin kun niiden ei tule olla heijastavia.

### Merkkien valaiseminen

Liikennemerkit voidaan valaista ulkopuolisilla valaisimilla milloin merkin havaittavuus ei ole muuten riittävän hyvä esim. merkin sijainnista tai häiritsevistä valonlähteistä johtuen.

Valaistuja liikennemerkkejä voidaan käyttää esimerkiksi neli- tai useampiajokaistaisilla teillä, teiden liittymissä ja ajoradan yläpuolella. Kukin tapaus tulee erikseen harkita, sillä usein luokan I voimakkaasti heijastavan kalvomateriaalin käytöllä liikennemerkeissä ja liikennemerkkien oikealla sijoittamisella tievalaistukseen nähden voidaan saavuttaa tyydyttävä liikennemerkkien havaittavuus ja luettavuus.

Merkkien sijoittamisessa tievalaisimiin nähden, valaistuksen mitoituksessa ja valaistuskalusteissa noudatetaan tievalaistusohjeita.

Moottori- ja moottoriliikenneteillä käytettäväksi tarkoitetut liikennemerkit valmistetaan yleensä luokan I heijastavasta kalvosta.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Uusia yksittäisiä liikennemerkkejä valaisemattomalle moottori- ja moottoriliikennetielle lisättäessä on mahdollista käyttää luokan I heijastavasta kalvosta tehtyjä valaisemattomia liikennemerkkejä muiden tiellä olevien valaistujen merkkien ohella. Tällöin on merkit sijoitettava siten, että ajoneuvojen valot valaisevat merkit näkyviin.

Ulkopuolisilla valaisimilla valaistut liikennemerkit tulee valmistaa jäljempänä olevassa taulukossa 5 esitetystä heijastavasta pintamateriaalista valaisemisesta huolimatta.

#### Eri pintamateriaalien käyttö

Taulukossa 5 on määritelty eri liikennemerkeissä käytettävät pintamateriaalit liikennemerkin näkyvyyssuhteet huomioon ottaen. Näkyvyyssuhteet, jotka määräävät eräiden merkkien kohdalla kumpaa heijastavaa liikennemerkkikalvoa on käytettävä, on arvioitava kussakin tapauksessa erikseen. Yleisten teiden liikennemerkit kuuluvat yleensä aina ryhmään A.

Taulukossa esiintyvien lyhenteiden selitykset:

#### 1. Merkin havaittavuus liikenteessä

- A = merkin havaittavuus liikenteessä on hyvä  
 B = merkin havaittavuus liikenteessä ei ole hyvä; näkyvyyttä rajoittavat esim. merkin epäedullinen sijainti (merkki on ajokaistan yläpuolella tai muutoin ylhäällä tai kaukana sivulla) tai häiritsevät valolähteet yms.

#### 2. Pintamateriaalin vaihtoehdot









- II = luokan II heijastava kalvo  
 I = luokan I heijastava kalvo  
 P = kilpi kokonaan heijastamaton (heijastamaton kalvo tai maalattu pinta)  
 IP ja IIP = pohja heijastamaton, kuviot ja tekstit heijastavia












	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Taulukko 5. Pintamateriaalin valinta

## Varoitusmerkit





Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 122	Kaksisuuntainen liikenne	II	I
 131	Avattava silta	I	I
 132	Lautta, laituri tai ranta	II	I
 151	Suojatien ennakkovaroitus	I	I
 152	Lapsia	II	I
 153	Pyöräilijöitä	II	I
 154	Hiihtolatu	II	I
 161	Tienristeys	I	I

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 165	Liikennevalot	II	I
 167	Raitiotie	I	I
 171	Rautatien tasoristeys ilman puomeja	II	I
 172	Rautatien tasoristeys, jossa on puomit	II	I
 173	Rautatien tasoristeyksen lähestymismerkit	II	I
 174			
 175			
 176	Yksiraiteisen rautatien tasoristeys	I	I
 177	Kaksi- tai useampiraiteisen rautatien tasoristeys	I	I
	Muut varoitusmerkit	II	II tai I









	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## Etujajo-oikeus- ja väistämismerkkit

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 211	Etujajo-oikeutettu tie	II	II
 212	Etujajo-oikeuden päättyminen	I	I
 221	Etujajo-oikeus kohdattaessa	II	II
 222	Väistämisvelvollisuus kohdattaessa	II	I
 231	Väistämisvelvollisuus risteyksessä	II	I
 232	Pakollinen pysäyttäminen	II	I

	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983










## Kielto- ja rajoitusmerkit

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 311	Ajoneuvolla ajo kielletty	II	I
 331	Kielletty ajosuunta	II	I
 332	Vasemmalle kääntyminen kielletty	II	I
 333	Oikealle kääntyminen kielletty	II	I
 334	U-käännös kielletty	II	I
 341	Ajoneuvon suurin sallittu leveys	II	I
 342	Ajoneuvon suurin sallittu korkeus	I	I
 351	Ohituskielto	II	I
	Muut kielto- ja rajoitusmerkit	II	II tai I







	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## Määräysmerkit

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 411	Pakollinen ajosuunta	II tai II P	I
 412	"	II	I
 413	"	II	I
 414	"	II	I
 415	"	II	I
 416	Pakollinen kiertosuunta	II	II
 417	Liikenteen jakaja	II <sup>1)</sup> tai II P	I
 418	"	II tai II P	I
 421	Jalkakäytävä	II tai II P	II tai II P








<sup>1)</sup> Luokan I materiaali päätien suunnassa korotetuilla liikenteen jakajasaarekkeilla taajamien ulkopuolella

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983












Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 422	Pyörätie	II tai II P	II tai II P
 423	Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä	II tai II P	II tai II P
 424	Pyörätie ja jalkakäytävä rinnakkain	II tai II P	II tai II P
 425	"	II tai II P	II tai II P

	<b>LIIKENTEEŃ OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## Ohjemerkit

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 511	Suojatie	II tai I	I
 521	Pysäköintipaikka	II tai II P	II tai II P
 522	Kohtaamispaikka	II tai II P	II tai II P
 531- 532	Linja-auton pysäkki	II	II
 533	Raitiovaunun pysäkki	II	II
534	Taksiasema	II	II
 541	Linja-autokaista		I tai I P
 542	Linja-autokaista päättyy		I tai I P

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
 543	Raitiovaunukaista		I tai I P
 544	Raitiovaunukaista päättyy		I tai I P
 551	Yksisuuntainen tie	II	I
 561	Moottoritie	I tai II	I
 562	Moottoritie päättyy	I tai II	I
 563	Moottoriliikennetie	I tai II	I
 564	Moottoriliikennetie päättyy	I tai II	I
 571	Taajama	II	II
 572	Taajama päättyy	II	II
 573	Pihakatu	II tai II P	II tai II P
 574	Pihakatu päättyy	II tai II P	II tai II P



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## Opastusmerkit

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
611	Suunnistustaulu	II P <sup>2)</sup>	II P <sup>2)</sup>
612	"	II P <sup>2)</sup>	II P <sup>2)</sup>
613	Kiertotien suunnistustaulu	II P	II P
614	Kiertotien suunnistustaulu	II P <sup>2)</sup>	II P <sup>2)</sup>
615	Kiertotieopastus	II P	II P
616	Ajoreittiopastus	II P	II P
621	Ajokaistaopastus	II P	II P
622	"	II P	II P
623	Ajokaistan päättyminen	II P	II P
631	Ajokaistan yläpuolinen viitta		I
632	"		I
633	Ajokaistan yläp. erkanemisviitta		I
634	Ajokaistan yläp. opastusnuoli		I
635	"		I
636	"		I
641	Tienviitta	II P <sup>2)</sup>	II P <sup>2)</sup>
642	Erkanemisviitta	II P <sup>2)</sup>	II P <sup>2)</sup>
643	Yksityisen tien viitta	II P	II P
644	Osoiteviitta	II P	II P
645	Kevyen liikenteen viitta	P	P
651	Umpitie	II P	II P
652	"	II P	II P
653	Enimmäisnopeussuositus	II	II
654	Ajoneuvojen sijoitus pys.paikalla	II P	
655	"	II P	

- 2) II jos s-taulussa tai viittaryhmässä on moottoritieopastukseen liittyen sekä vihreitä että sinisiä kenttiä, moottori- ja moottoriliikennetiellä I.  
Erityisistä syistä II muulloinkin.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
656	Ajoneuvojen sijoitus pys.paikalla	II P	
661	Etäisyystaulu	II P	
662	Paikannimi	II P	
663-	Tienumerot	II <sup>3)</sup>	II <sup>3)</sup>
667			
671-	Opastusmerkeissä käytettävät	II <sup>3)</sup>	II <sup>3)</sup>
683	tunnukset		
711-	Matkailijoiden opastusmerkit	II P	
751			

3) I tai II riippuen päämerkin materiaalista

	<b>LIIKENTEEŃ OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

## Muut kilvet

Merkki	Nimitys	Havaittavuus	
		A	B
	Lisäkilvet	Päämerkin mukaan	
	Tiemerkit	II tai II P	I
	Tekstilliset kilvet	II tai II P	I
	Lääninrajakilvet	P	P
	Kunnanrajakilvet	P	P
	Kunnan vaakunat	P	P



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

#### 1.4 Liikennemerkkien korjausmenetelmät

##### Aihion puhdistaminen

Liikennemerkkejä peruskorjattaessa niistä poistetaan vanha heijastava kalvomateriaali ja irtoava maali. Heijastava kalvomateriaali poistetaan pitämällä korjattavaa merkkiä kiehuvässä vedessä 15 - 20 min. ajan ja poistamalla pehmentynyt materiaali siklillä. Jäljelle jäänyt liima poistetaan tarkoitukseen sopivalla liuottimella.

Menetelmä soveltuu sekä alumiinisten että vaneristen merkkien korjaukseen. Puhdistetussa alumiinisessa aihiossa ilmenevät kaikki epätasaisuudet taotaan suoraksi tasaisen alustan päällä ja vääntyneet reunajäykisteet korjataan.

Aihiosta voidaan vanha kalvo ja maali poistaa myös pelkästään hiomalla. Jäljempänä esitettyssä "menetelmä 5":ssä vanhaa pintamaalia ei tarvitse poistaa. Korjaus tapahtuu kiinnittämällä kilpikuva tai korjausosa suoraan vanhan kalvon päälle liimaamalla.

##### Aihion maalaus

Puhdistettu ja oikaistu alumiininen merkkiaihio käsitellään ennen maalausta alumiinin ns. peittäusaineella, wash-primerilla (esim. Rea) tai vastaavalla menetelmällä maalin tarttuvuuden parantamiseksi. Maaleina käytetään liikennemerkkimaaleja. Merkkiaihion reunat ja tausta maalataan harmaaksi.

##### Heijastavan liikennemerkkikalvon kiinnitys

Heijastavana materiaalina käytetään TVH:n hyväksymiä liikennemerkkikalvoja, jotka soveltuvat tela- ja mankelikiinnitykseen. Heijastava materiaali kiinnitetään kokonaan heijastavissa merkeissä wash-primerilla käsitellylle pinnalle; muissa merkeissä maalipinnalle. Kiinnitys on suoritettava huolellisesti käyttäen



	<b>LIIKENTEEŃ OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	Kl-310 24.10.1983

heijastavan materiaalin toimittajan antamia ohjeita ja suosittelamia välineitä.

#### Valmiiden silkkipainettujen kilpikuvien käyttö

TVH:n hyväksymiä tarrapohjaisia silkkipainettuja koko merkin peittäviä kilpikuvia voidaan käyttää merkkejä korjattaessa. Tällaisessa kilpikuvassa on värillisiä heijastavia pintoja tehty silkkipainomenetelmällä. Musta symboliosa on painettu valmiiksi tai se kiinnitetään erikseen leikatusta mustasta heijastamattomasta kalvosta.

"Menetelmä 5" tarkoittaa korjattavan liikennemerkin päällystämistä kilpikuvalla, jonka taustana on ohut tarraliimalla varustettu alumiinilevy.

Korjattavan merkin pintaa ei tällöin tarvitse puhdistaa muutoin kuin liasta ja rasvasta. Taustassa oleva alumiinilevy tasoittaa vanhan merkin pinnan epätasaisuudet. Kilpikuva on tarraliimapohjainen ja kiinnitetään yleensä mankeliapplikaattorilla. Kiireellisissä tapauksissa merkki voidaan korjata myös sijaintipaikallaan. Ilman lämpötilan on tällöin oltava yli +4°C.

"Menetelmä 5":n mukaisia kilpikuvia valmistetaan vain luokan I materiaalista.

#### Opastusmerkkien osittainen korjaaminen

Opastusmerkkejä joudutaan korjaamaan usein joko niiden osittaisen vaurioitumisen tai opastettavan kohteen muuttumisen takia. Toisinaan taas maalipinta on uusittava opasteen heijastavien tekstien tai kuvioiden ollessa vielä hyväkuntoisia.

Tällaisissa tapauksissa uusitaan tai korjataan opastusmerkistä vain vaurioitunut tai muuttuva osa. Maalausta uusittaessa heijastavat kalvo-osat suojataan huolellisesti esim. teipillä ja

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

entinen maalikerros poistetaan edellä esitetyllä tavalla ja maalataan uudelleen. Yli 5 vuotta vanhoja merkkejä korjattaessa on myös kalvo-osat uusittava, koska niiden heijastavuus on alentunut huomattavasti.

Eräissä pienehköissä muutoksissa työ on helpointa toteuttaa kiinnittämällä muuttuvan osan päälle uusi levy, johon korjaukset on tehty. Tällainen korjauslevy voi olla 1 mm alumiinilevyä, joka kiinnitetään esim. niittaamalla paikalleen. Opasteet, jotka ovat luokan I materiaalia, voidaan korjata myös "menetelmä 5":n mukaisella korjaustavalla.

Opastusmerkkejä osittain korjattaessa on varmistauduttava siitä, ettei korjatussa merkissä sininen tai vihreä pohjasävy vaihtelee merkin eri osissa häiritsevässä määrin.

#### Liikennemerkkien muuttaminen

Eräissä tapauksissa liikennemerkin kuvio joudutaan muuttamaan merkin ollessa muuten moitteettomassa kunnossa. Tällaisessa tapauksessa merkki voidaan korjata korvaamalla merkin keltainen sisäosa eli kenttä kuvioineen ns. tarrakentällä, johon on silkipainamalla tehty uusi kuvio. Vanha punainen reunanauha jää ennalleen.

Merkin vanha kuvio ja kentän lakkaus poistetaan hiomalla ja hiontajätteet ja muut tahrat poistetaan pyyhkimällä puhdistusaineella, joka ei vaurioita kalvoa.

Tätä korjausmenetelmää ei tule käyttää yli 5 vuotta vanhoille merkeille, koska merkin heijastavuus on tällöin jo huomattavasti alentunut.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### Heijastavan kalvon osittainen korjaaminen

Usein liikennemerkit vaurioituvat siten, että osa heijastavaa materiaalia irtoaa tai vaurioituu. Tämä voidaan korjata heijastavan materiaalin palalla, joka kiinnitetään käsitelällä puhdistetulle ja hiotulle vaurioituneelle kohdalle. Yli 5 vuotta vanha merkki on kuitenkin korjattava kokonaan.

### Korjatun merkin viimeistely

Heijastavan materiaalin kiinnitys tarkastetaan huolellisesti sekä suoritetaan kalvon reunojen lakkaus kullekin liikennemerkkikalvolle sopivalla kuultolakalla, mikäli heijastava materiaali vaatii reunojen suojalakkauksen. Kuultolakalla peitetään myös kaikki sellaiset kohdat, joissa on mahdollisia hiontajälkiä.

### Merkkilipiin tehtävät merkinnät

Jokaisen peruskorjatun liikennemerkin taustaan tulee tehdä merkintä korjauksen suorittajasta (esim. piirin alkukirjain), korjausajankohdasta (kuukausi/vuosi) ja käytetystä heijastavasta materiaalista. Merkintä tehdään vanhan merkinnän läheisyyteen stanssaamalla tai käyttäen merkintätarraa peittämättä alkupeistä merkintää.

TVH:n hyväksymät heijastavat liikennemerkkikalvot ja niistä käytettävät lyhenteet on esitetty liitteessä 4.

Merkintä tehdään seuraavan mallin mukaisesti:

KORJATTU U 2/79 FS E
-------------------------

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### 1.5 Liikennemerkkien taustamerkinnyt

#### Yleistä

Liikennemerkkien taustaan tulee tehdä merkinnät, joista ilmenee merkin valmistaja ja valmistusajankohta sekä käytetyt materiaalit aihion ja kalvomateriaalin osalta. Korjattujen merkkien taustamerkinnyt on esitetty edellä kohdassa 1.4.

Taustamerkinnyt voidaan tehdä merkin taustaan stanssaamalla tai käyttäen säänkestävää harmaata tai vaaleata merkintätarraa. Merkinnyt voidaan tehdä myös siten, että osa vaadittavista merkinnöistä stanssataan ja osa esitetään tarrassa. Tarrassa voidaan esittää myös jälleenmyyjän nimi. Tarran suurin koko on 15 cm<sup>2</sup>.

Taustamerkinnyt on pyrittävä sijoittamaan liikennemerkinssä sellaiseen kohtaan, ettei pystytyspylväs tai -pylväät estä merkintöjen tarkastamista.

Opastusmerkkien lamelleissa käytettävät lamellijärjestystä koskevat merkinnät on merkin valmistajan aina esitettävä lähetyksen mukaan liitettävässä kokoamisohjeessa.

#### Merkin valmistaja

Merkin valmistajaa ilmaisevana merkintänä voidaan käyttää joko valmistajan nimeä tai nimilyhennettä. TVH:n hyväksymät liikennemerkkien valmistajat on esitetty liitteessä 2.

#### Merkin valmistusajankohta

Merkin valmistusajankohta merkitään kuukauden tarkkuudella esim. 1 82.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien laatuvaatimukset	K1-310 24.10.1983

### Aihiomateriaali

Vaneripohjaisiin liikennemerkkeihin merkitään vanerin valmistajan ja vanerilaadun ilmaiseva tunnus. TVH:n hyväksymät vanerin valmistajat ja vanerilaadut on esitetty liitteessä 3.

Alumiinimerkeissä ei aihiomateriaalin merkintää käytetä.

### Kalvomateriaali

Heijastavan kalvomateriaalin tunnistamiseksi merkitään kalvon valmistajan ja laadun ilmaiseva tunnus. TVH:n hyväksymät liikennemerkkikalvot on esitetty liitteessä 4.

### Esimerkki taustamerkinnästä

Uuden merkin taustamerkintä on esimerkiksi:

HKV JPP 1 82 3M E
----------------------

Merkintä tarkoittaa, että merkki on Helsingin keskusvankilan valmistama Enso-Gutzeitin liikennemerkkivanerista. Valmistusajankohta on tammikuu 1982. Heijastavana kalvomateriaalina on käytetty Scotchlite Engineer Grade -liikennemerkkikalvoa. Vanerin laatua koskevan merkinnän ei tarvitse olla aina välittömästi merkin valmistajan merkintöjen vieressä.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

## 2. LIIKENNEMERKKIEN PYSTYTYS- JA KIINNITYSTARVIKKEET

### 2.1 Pystytyspylväät

#### Yleistä

Liikennemerkkien pystytyspylväinä käytetään pysyvissä merkeissä yleensä jäljempänä esitettyä ulkohalkaisiltaan  $\phi$  60 mm:n teräsputkea, jonka seinämäpaksuus on 2,9 mm. Opastusmerkkien pystyttämiseen voidaan käyttää myös  $\phi$  114 mm:n teräsputkea. Ulkohalkaisijaltaan suurempia ja seinämältään paksumpia putkia käytetään erikoisrakenteissa, joista annetaan erikseen ohjeita suunnitelmissa tai työkohtaisissa työselityksissä.

Pystytyspylväiden värinä käytetään teräspylväissä sinkityksen antamaa väriä, alumiinipylväissä alumiinin väriä sellaisenaan sekä puisissa pylväissä harmaata liikennemerkkiväriä.

#### Teräspylväät, laadut ja valmistusstandardit

Liikennemerkin pylväs on tiivistetystä teräslaadusta Fe 37 B SFS 200 (RSt 37-2 DIN 17100) valssatusta nauhasta suurtaajuushitsaamalla mittastandardin SFS 2006 (DIN 2458) mukaan valmistettu putkipalkki.

#### Mitat ja toleranssit

- |    |                    |                 |            |
|----|--------------------|-----------------|------------|
| 1. | - ulkohalkaisija   | $\phi$ 60,3 mm  | $\pm$ 1 %  |
|    | - seinämän paksuus | 2,9 mm          | $\pm$ 10 % |
| 2. | - ulkohalkaisija   | $\phi$ 114,3 mm | $\pm$ 1 %  |
|    | - seinämän paksuus | 3,6 mm          | $\pm$ 10 % |

Putkien päiden tulee olla purseettomia.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

### Pintakäsittely

Korroosiosuojauksena teräspylväissä käytetään kuumasinkitystä. Putket kuumasinkitään standardin SFS 2765 mukaan käyttäen pinnoitetta Zn<sub>k</sub> 420, joka vastaa n. 60 μ m pinnoitepaksuutta.

### Laadun valvonta

Putken raaka-aineen laadun valvomiseksi tehtaan tulee toimittaa standardin SFS 3-2 V mukainen valmistuserää koskeva koetustodistus kustakin tilauksesta.

Sinkkipinnoitteen paksuutta tulee valvoa magneettiseen menetelmään perustuvalla mittarilla standardin SFS 2768 mukaan.

Tie- ja vesirakennushallitus pidättää itselleen oikeuden saada haluamiaan raaka-ainenäytteitä valtion teknillisessä tutkimuskeskuksessa tehtäviä tai omia tutkimuksiaan varten.

### Alumiinipylväät

Alumiinisia putkiprofiileja voidaan käyttää liikennemerkkien pystytyspylväinä seuraavissa tapauksissa:

- aurauksen ja lumenpoiston aiheuttamat rasitukset ovat vähäisiä merkin sijainnin tai lumen poistotavan johdosta
- merkki sijaitsee siten, ettei se ole alttiina ilkeivallalle
- merkin varsi on lyhyt
- merkki on tilapäinen

### Pylväiden liitoskappaleet

Liikennemerkkipylväiden jatkamiseen käytettävät ja erilaisten ulokkeiden rakentamiseen sopivat liitoskappaleet voivat olla materiaaliltaan joko kuumasinkittyä terästä tai alumiiniprofiilia.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

### Erikoisrakenteet

Erikoisrakenteet, kuten valaistujen liikennemerkkien pylvää, kehysrakenteet ja porttaalit valmistetaan suunnitelmassa ilmoitettujen mittojen mukaisesti. Rakenteet, aineet, työtavat ja pintakäsittely esitetään suunnitelmapiirustuksissa.



	<b>LIIKENTEEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	Kl-310 24.10.1983

## 2.2 Pystytysjalustat

### Yleistä

Liikennemerkkipylväiden perustuksina käytettävien jalustojen tulee olla siten valmistettuja, että pylväs jalustaan asennettuna pysyy tukevasti suorassa. Ulkohalkaisijaltaan  $\varnothing$  60 mm:n pylväiden jalustat tulee valmistaa siten, että pylvään kiertyminen jalustassa on estetty. Jalustojen tulee olla kooltaan kuhunkin käyttötilanteeseen oikein mitoitettuja.

### Jalustatyypit

Betonista valmistetut jalustat jaetaan neljään tyyppiin, joista suunnitelmissa käytetään tunnuksia I - IV.

Tyyppiä I olevat jalustat on tarkoitettu yksipylväisten liikennemerkkien ja vinotuilla varustettujen opastusmerkkien perustamiseen.

Tyyppin I jalustat ovat joko  $\varnothing$  60 mm:n tai  $\varnothing$  114 mm:n pylväille tarkoitettuja. Ulkohalkaisijaltaan  $\varnothing$  60 mm:n pylväälle tarkoitettuja jalustoja käytetään kahta mallia: mallin 1 korkeus on noin 500 mm ja paino yleensä 25 - 30 kg ja mallin 2 korkeus on noin 700 mm ja paino yleensä 30 - 40 kg.

Mallia 1 olevia jalustoja voidaan käyttää mm. liikenteenjakaaja-saarekkeissa, katuolosuhteissa, pysäköintialueilla ym. tasaisella ja hyvin tiivistetyllä maa-alueella, jossa ei ole jalustan kallistumisvaaraa.

Mallia 2 olevia jalustoja käytetään tien pengerluiskaan pystytettävien liikennemerkkipylväiden perustamiseen, ellei suunnitelmassa edellytetä muun tyyppisen jalustan käyttöä.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

Tyyppiä I olevat  $\phi$  114 mm:n pylväälle tarkoitetut jalustat ovat korkeudeltaan noin 900 - 1000 mm ja painoltaan 100 - 150 kg.

Tyyppiä II, III ja IV olevat jalustat on tarkoitettu valaistuja erikoisrakenteisia opastusmerkkejä varten.

Merkit voidaan pystyttää myös ns. juuriputkea käyttäen. Juuriputki on putkirakenteinen liikennemerkkin jalusta. Sen käyttö on suositeltavaa luonnontilaisilla tiiviillä maalajeilla.

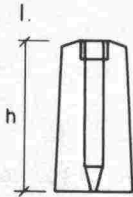
#### Pystytyspylvään lukitseminen jalustaan

Betonista valmistettujen jalustojen yläosassa tulee olla kaulusrenkas, johon pystytyspylväs voidaan lukita liikkumattomaksi tarkoituksenmukaisin lukitusrenkain. Liikennemerkkipylvään kiertyminen tulee estää  $\phi$  60 mm:n pylväille tarkoitetussa jalustassa jalustan pylvästilan alaosan muotoilulla. Pylvästila muotoillaan jalustassa alaosastaan suorakaiteen, neliön tai soikion muotoiseksi, jolloin vastaavalla tavalla muotoiltu pylvään alaosa estää pylvään kiertymisen jalustassa. Ulkohalkaisijaltaan  $\phi$  114 mm:n pylväille tarkoitetuissa jalustoissa vastaavaa muotoilua ei tarvita.

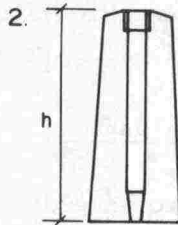
	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

Kuva 14. Pystytysjalustat

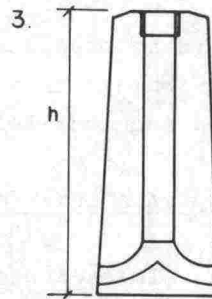
## Tyypit I



h = 500 mm  
 Ø 60 mm pylväille

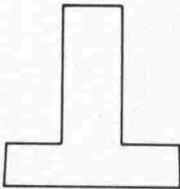


h = 700 mm  
 Ø 60 mm pylväille



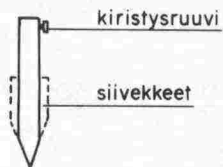
h = 900 - 1000 mm  
 Ø 114 mm pylväille

## Tyypit II - IV



Anturaperustus  
 Mitoitus tapauskohtaisesti  
 suunnitelmien tai tyyppi-  
 piirustusten mukaisesti

## Juuriputki





	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

### 2.3 Kiinnikkeet

#### Materiaali

Liikennemerkkien ja niiden tukirakenteiden kiinnikkeet tulee valmistaa sellaisesta materiaalista, että ne kestävät liikennemerkkeistä kiinnikkeisiin johtuvat normaalit kunnossapidon rasitukset.

Kiinnikkeet tulee valmistaa ruostumattomasta materiaalista tai ne tulee suojata tehokkaasti korroosiota vastaan. Teräksisten kiinnikkeiden tulee olla kuumasinkittyjä.

#### Rakenne

Kiinnikkeiden tulee soveltua sekä vanerista että alumiinista valmistettujen liikennemerkkien kiinnittämiseen käytössä oleviin pystytyspylväisiin. Tukirakenteiden kiinnikkeiden, kuten vaakatuon ja vinotuon kiinnikkeen tulee soveltua  $\varnothing$  60 mm:n putkirakenteille.

Kiinnikkeillä tulee olla riittävä tartunta pystytyspylvääseen merkin kiertymisen estämiseksi. Kiinnikkeen pantaosan leveyden tulee olla vakiomerkkien kiinnikkeissä vähintään 25 mm, muissa kiinnikkeissä 20 mm.

Kilven kiinnitysruvien keskinäisen etäisyyden vakiomerkkien kiinnikkeissä tulee olla 55 mm. Alumiiniopasteiden lamellien kiinnikkeiden kiinnitysruvien tai -hakasten keskinäisen etäisyyden tulee olla 40 tai 80 mm.

#### Ruuvit

Liikennemerkkilapien kiinnitysruvien tulee olla ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä valmistettuja M6 x 20 -ruuveja.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

Pantaosan kiristysruuvien tulee olla ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä valmistettuja tai kuumasinkittyjä M8 teräsruuveja.

#### Aluslevyt

Kilven kiinnitysruuvit tulee varustaa ultraviolettisäteilyä kestävästä, joustavuutensa säilyttävästä sekä  $-40^{\circ}\text{C}$ :n lämpötilassa murtumattomasta muovista valmistetuilla aluslevyillä. Aluslevyt voivat olla myös ruostumattomasta metallista valmistettuja. Aluslevyjen halkaisijan tulee olla 13 mm.

#### Kiinniketyypit

TVH:n hyväksymät liikennemerkkien kiinnikkeiden periaatetyypit on esitetty kuvissa 15 ja 16.

1. Vakiokiinnike
  - materiaali alumiiniseos
  - läpikiinnitettäville kilville
2. Nivelellä tai saranalla varustettu kiinnike
  - materiaali alumiiniseos
  - läpikiinnitettäville kilville
3. Yleiskiinnike
  - kahdesta erillisestä osasta ruuvein koottava kiinnike
  - materiaali kuumasinkitty teräs tai alumiiniseos
  - läpikiinnitettäville kilville sekä lamelleille
4. Vinotuen kiinnike
  - materiaali kuumasinkitty teräs
5. Vaakatuen ristikiinnike
  - materiaali kuumasinkitty teräs
  - tarkoitettu vaakatukena käytettävälle  $\varnothing$  60 mm:n putkelle

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKKENEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

#### 6. Vaakatuen kiinnike

- materiaali kuumasinkitty teräs
- tarkoitettu vaneriopasteille

#### 7. Erikoiskiinnikkeet

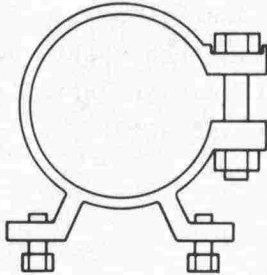
Erikoiskiinnikkeitä käytetään liikennemerkkien kiinnittämiseen liikennevalo- ja tievalaistuspylväisiin sekä muihin normaalis- ta pystytyspylvästä poikkeaviin rakenteisiin. Erikoiskiinnik- keitä ovat myös ns. huippukiinnikkeet (kuva 17).

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

Kuva 15. Liikennemerkkien kiinnikkeiden periaatetyypit

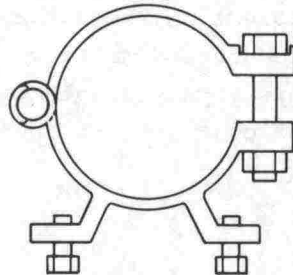
**Tyyppi 1**

Vakiokiinnike, yksipuolinen

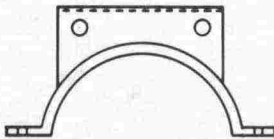


**Tyyppi 2**

Nivel- tai saranakiinnike, yksipuolinen



Yleiskiinnikkeen etuosa

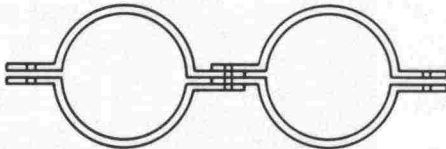


**Tyyppi 3**

Yleiskiinnikkeen takaosa

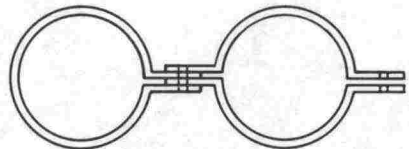


Vinotuen kiinnike, vaihtoehto 1



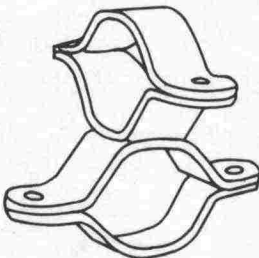
**Tyyppi 4**

Vinotuen kiinnike, vaihtoehto 2



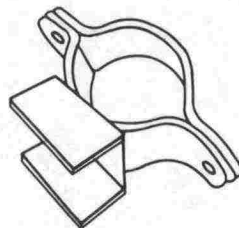
**Tyyppi 5**

Vaakatuen ristikiinnike  
( $\varnothing 60$  mm:n putki tukena)



**Tyyppi 6**

Vaakatuen kiinnike  
(50 x 100 mm:n tuki)

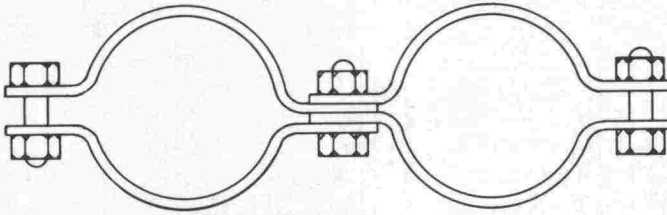




	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

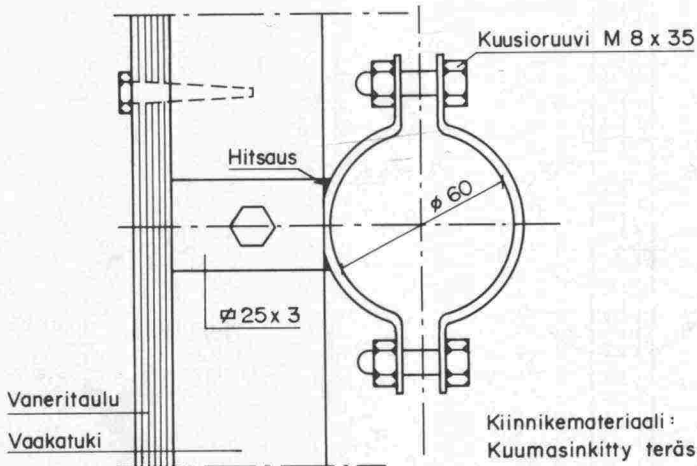
Kuva 16. Vinotuen kiinnike ja vanerimerkin vaakatuken kiinnike

### 1. Vinotuen kiinnike



Kiinnikemateriaali: Esim.  $\varnothing$  25 x 3 teräs, kuumasinkitty  
 Kiinnitys: Kuusioruuvit M 8, kuumasinkityt

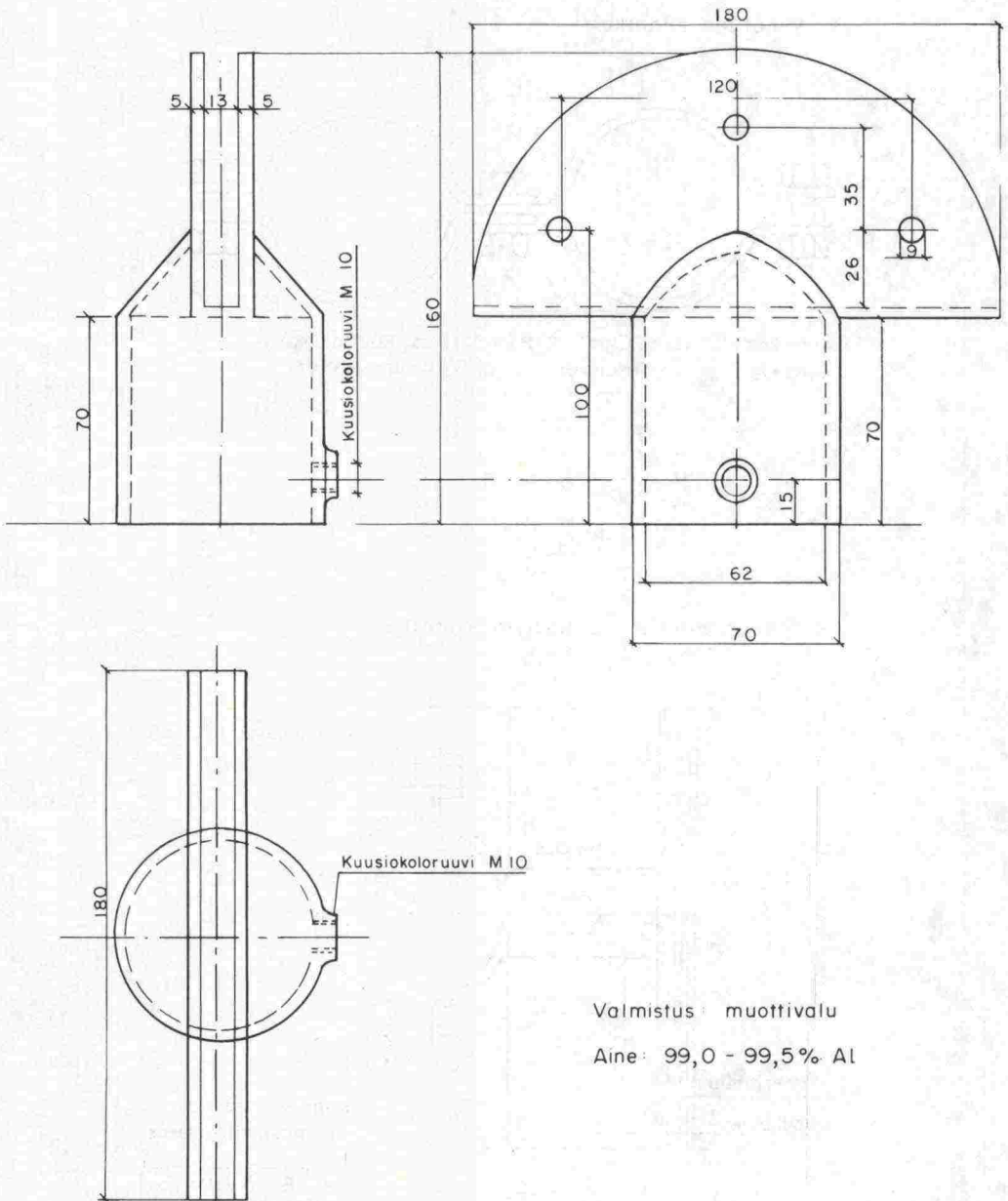
### 2. Vanerimerkin vaakatuken kiinnike



$\varnothing$ 60,3	114,3
$\varnothing$ 25x3	30x4

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Pystytys- ja kiinnitystarvikkeet	K1-310 24.10.1983

Kuva 17. Huippukiinnike 12 mm:n vanerille



Valmistus: muottivalu

Aine: 99,0 - 99,5% Al

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

### 3. LIIKENNEMERKKIEN PYSTYTTÄMINEN

#### 3.1 Vakiokokoisten liikennemerkkien pystyttäminen

##### Perustaminen

Vakiokokoiset liikennemerkit pystytetään yleensä kohdassa 2.2 esitettyjä betonisia elementtialustoja käyttäen. Jalustat perustetaan TVH:n työselitysten mukaan. Vakiokokoiset liikennemerkit voidaan pystyttää myös juuriputkea käyttäen silloin, kun ne pystytetään luonnontilaiseen, riittävän tiiviiseen maahan. Pystytettäessä pylvää ilmaa jalustaa on huolehdittava pylvään kiertymisen estämisestä esimerkiksi pylvään alapäähän asennetun poikittaisen ankkuritapin avulla.

##### Pystyttäminen


Vakiokokoiset liikennemerkit pystytetään käyttäen kohdassa 2.1 esitettyjä pylviä. Aorausvaurioille ja ilkeivallalle alttiilla paikoilla voidaan liikennemerkkien vaurioitumista huomattavasti vähentää merkin sijainnin valinnalla; tärkeätä on tällaisilla paikoilla merkin sijoittaminen riittävän korkealle säädösten sallimissa rajoissa (alimman merkin alareunan on oltava yleensä vähintään 1,5 m ja korkeintaan 3,2 m tien pinnasta mitattuna normaali-tapauksessa).

Pylväs voidaan jatkaa käyttäen merkin maahan upotettavassa osassa hitsausta ja sinkkimaalausta tai käyttäen hyväksytyä tyyppiä olevaa liitoskappaletta pylvään yläpäähän jatkamiseen.

Pystytyspylvään yläpäähän asennetaan alumiinista tai muovista valmistettu tulppa.

Tilapäisten liikennemerkkien pystyttämiseen voidaan käyttää myös alumiiniputkiprofiileja sekä puisia pystytyspylväitä.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Liikennevaurioille ja talvikunnossapidon vaurioille alttiissa koh-teissa, kuten liikennesaarekkeissa olevat merkit voidaan pystyt-tää kuvassa 18 esitettyä tapaa käyttäen. Tällöin pystytyspylväs-vaurion tapahtuessa jalusta säilyy vaurioitumatta ja pylväs voi-daan vaihtaa uuteen. Tätä pystytystapaa suositellaan käytettäväk-si myös erikoiskuljetusten reiteillä.

### Kiinnittäminen

Liikennemerkit kiinnitetään pystytyspylväisiin kiinnikkein, jotka täyttävät TVH:n niille kohdassa 2.3 asettamat laatuvaatimukset.

Liikennemerkki voidaan kiinnittää katualueella olevaan valaistus-, liikennevalo- tai muuhun olemassa olevaan pylvääseen, mikäli pyl-vään sijainti on sopiva. Tällöin kiinnikkeet tulee valita tai valmistaa kiinnitysmahdollisuuksien mukaisesti.

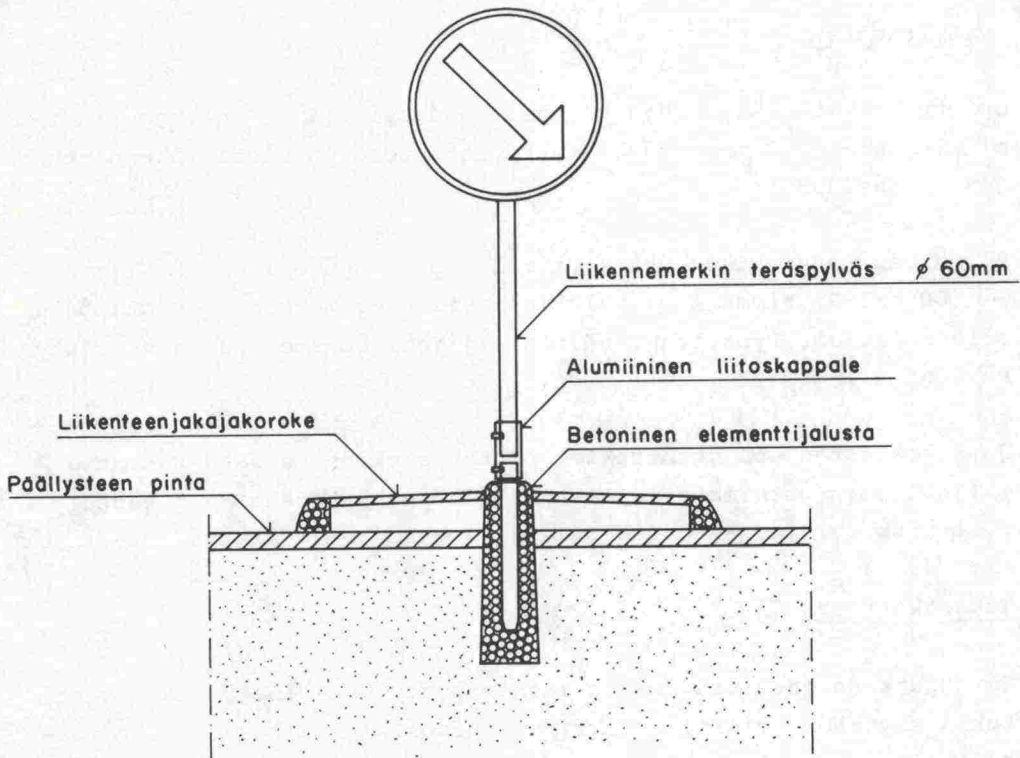
Seinäkiinnitystä varten on kehitetty erikoiskiinnikkeitä. Niiden valinnassa on otettava huomioon seinämateriaalin laatu ja kiin-nityskelpoisuus. Kiinnikkeestä ei saa aiheutua kiinteistölle me-luhaittoja. Kiinnitys ei saa kohtuuttomasti vaurioittaa seinäma-teriaalia. Sen tulee kestää koko kilpirakenteen paino ja sille tulevat tuuli- ym. rasitukset. Tällaiset erikoiskiinnikkeet val-mistetaan teräksestä hitsaamalla ja suojataan korroosiolta kuu-masinkityksellä.

Vanerista valmistettu suojatien merkki voidaan kiinnittää pylvään päähän erityisellä huippukiinnikkeellä (kuva 17).

Liikennemerkkikilpeä kiinnitettäessä kiinnitysruuveja ei saa ki-ristää liiaksi muovisten aluslevyjen ja heijastavan kalvon vau-rioitumisen välttämiseksi. Vanerimerkeissä tulee lisäksi ottaa huomioon vanerin kosteusturpoaminen.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 18. Liikennemerkin pystyttäminen käyttäen alumiinista liittokappaletta pystytyspylvään "sulakkeena"



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

### 3.2 Opastusmerkkien pystyttäminen

#### Perustaminen

Opastusmerkit perustetaan betonisia elementtialustoja käyttäen. Suurikokoisten opastusmerkkien sekä porttaalien perustamistavat, jalustatyypit ja jalustojen yläpinnan korkeudet on yleensä ilmoitettu suunnitelmassa.

#### Pystyttäminen

Opastusmerkit pystytetään yleensä kohdassa 2.1 esitettyjen läpimitaltaan  $\varnothing 60,3$  mm:n kuumasinkityistä teräsputkista rakennettujen telineiden avulla.

Pylväiden keskinäinen etäisyys tulee pystytystelineessä olla  $\leq 100$  cm. Reunimmaisten pylväiden etäisyys merkin reunasta tulee olla  $\leq 20$  cm. Pystytyspylväiden sijainti opasteissa on esitetty kuvassa 19.

Suurikokoisten opastusmerkkien pystytysteline voidaan rakentaa  $\varnothing 114,3$  mm:n putkimateriaalista. Tällöin käytetään vain kahta pystytyspylvästä. Rakenne-esimerkit on esitetty kuvissa 24-26.

#### Tukirakenteet

Teräsputkirakenteinen opastusmerkin pystytysteline tuetaan vinotukia käyttäen, milloin merkki on aurauslumen aiheuttamille vaarallisille iskuille alttiina. Vinotukien käyttö voi olla tarpeellista myös muista syistä. Esim. maaperän laatu tai penkereen korkeus merkin pystytyspaikalla voi vaatia vinotukien käyttöä. Myös merkin korkeus ja paikan tuuliolosuhteet ovat tällaisia syitä.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	Kl-310 24.10.1983

Vinotuet asennetaan kuvan 20 esittämällä tavalla vaakatuon molem-  
piin päihin. Kiinnitys tehdään kuvan 15 kohdan 5 mukaisilla ris-  
tikiinnikkeillä.

Mikäli vaakatukea ei käytetä, vinotuki asennetaan kuvan 21 mukai-  
sesti suoraan merkin reunimmaisiiin pystytyspylväisiin.

Vaaka- ja vinotukea käytetään alumiinimerkeillä läpimitaltaan  
ø 60,3 mm putkea. Kaikkien putkien yläpäissä käytetään aikaisem-  
min mainittua alumiinista tai muovista valmistettua tulppaa.

Liikenteenjakaajasaarekkeeseen sijoitettavassa merkissä ja yleensä  
kaksipuolisissa merkeissä ei vinotukia käytetä.

Käytettäessä telineen runkorakenteena ø 114,3 mm:n teräsputkea ei  
vinotukia yleensä käytetä.

#### Porttaalirakenteet

Opastusmerkkien porttaalit valmistetaan suunnitelmassa ilmoitettu-  
jen mittojen mukaisesti. Rakenteet, aineet, työtavat ja pintakä-  
sittely on esitetty piirustuksissa. Muiden rakenteiden ja aineiden  
käyttö edellyttää TVH:n tyyppi hyväksymistä ennen niiden valmista-  
mista.

#### Ajoradan yläpuoliset opastusmerkit

Ajoradan yläpuoliset opastusmerkit voivat olla joko alumiini- tai  
vanerirakenteisia. Materiaalien painoerolla ei ole merkitystä  
porttaalien mitoituksessa. Vanerimerkin kiinnittämisessä ja tuen-  
nassa noudatetaan samoja periaatteita kuin edellä on esitetty.

Merkkien kiinnittäminen kannatinpalkkiin on suositeltavaa tehdä  
ennen palkin paikalleen asentamista.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	Kl-310 24.10.1983

Alumiinilamellit on kiinnitettävä ajoradan yläpuolisissa opasteissa kiinniketyypistä riippumatta reunataivutuksen reikien läpi ruuvikiinnityksin.

#### Kiinnittäminen

Alumiinilamelleista valmistetut opastusmerkit kiinnitetään pylväisiin lamellien kiinnittämiseen tarkoitetuilla yleiskiinnikkeillä. Opastusmerkki on kiinnitettävä pystytyspylväisiin jokaisesta lamellin reunan ja pylvään yhtymäkohdasta. Jäljempänä on esitetty työselostus alumiinilamelleista koottavan opastusmerkin pystyttämisestä.

Vanerilamelleista ja -levyistä valmistetut opastusmerkit kiinnitetään pystytyspylväisiin merkkien rakenteesta riippuen joko normaalein liikennemerkkikiinnikkein tai kuvan 16 nro 2 (tyyppi 6) mukaisella kiinnikkeellä, jolla merkki kiinnitetään rakenteeseen kuuluvista vaakatuista pystytyspylväisiin.


Kiinnitysruuveina käytetään kuumasinkittyjä 6 x 40 mm:n kansiruuveja.

Jäljempänä on esitetty työselostus vanerirakenteisen opastusmerkin pystyttämisestä.

#### Kokoaminen

Alumiinilamelleista koottava merkki

Alumiinilamelleista koottava opastusmerkki kiinnitetään lamelli kerrallaan aikaisemmin rakennettuun telineeseen. Kokoaminen aloitetaan ylhäältä alkaen. Ylimmän lamellin korkeusasema tulee määrittää ennen kiinnikkeiden kiristämistä. Vesivaa'an avulla tarkistetaan rakenteen vaakasuoruus. Opastusmerkin valmistaja on merkinnyt lamelleihin niiden järjestyksen valmiissa rakenteessa. Merkittyä järjestystä tulee opastusmerkkiä koottaessa noudattaa.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Opastusmerkki on kiinnitettävä pystytyspylväisiin jokaisesta lamellin reunan ja pylvään yhtymiskohdasta. Lisäksi eri lamellit yhdistetään toisiinsa kussakin pylväsvälissä vähintään yhdellä ruuviliitoksella.

Jatkettavien lamellien päihin tehdään vastaavat taivutukset ja reiitykset kuin lamellin reunoihinkin. Jatkoskohdassa lamellit yhdistetään toisiinsa ruuviliitoksella.

Kuvassa 10 on esitetty yksityiskohtapiirros lamellin reunataivutuksesta ja reiityksestä.

Kaksipuolista opastusmerkkiä koottaessa tulee lamellien kiinnitysjärjestys suunnitella siten, että kaikki tarvittavat ruuvit voidaan kiinnittää.

Alumiinilamelleista koottavan opastusmerkin lamellit voidaan tukea harmaaksi maalatulla lamellin pituisella 22 x 100 mm:n laudalla niiden merkkien osalta, jotka sijaitsevat aurauksen kannalta vaurioille alttiilla alueella. Lauta sovitetaan lamellin ja pystytyspylväiden väliseen tilaan.

Tukeminen on hyödyllistä tehdä varsinkin tienviittoihin ja B-tyyppiin suunnistustauluihin. B-tyyppisissä suunnistustauluissa varsinkin ylimpänä sijaitsevan herkästi vaurioituvan muuta opastetta lyhyemmän lamellin tukeminen on tarpeellista.

Vanerilevystä koottava opastusmerkki

Tienviitta, paikannimikilpi, etäisyystaulu ja suunnistustaulu tulee mikäli mahdollista valmistaa yhdestä jatkamattomasta vanerilevystä. Merkin leveys ei tällöin kuitenkaan saa ylittää 3000 mm Helsingin keskusvankilan kilpimaalaamolta tilatuissa merkeissä, koska valmistusmenetelmät estävät leveämpien levyjen käsittelyn. Samoin yhden levyn korkeus saa olla enintään 1200 mm.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Tällainen jatkamaton vanerivalmisteinen opastusmerkki voidaan kiinnittää pystytyspylväisiin normaalein liikennemerkkikiinnikkein.

Kun vanerilevyjä joudutaan jatkamaan, opastusmerkki tuetaan levyn ylä- ja alareunaan kiinnitettävien koko merkin pituisten vaakakatkien avulla. Tällaisessa rakenteessa kiinnitetään ylimääräinen vaakatuki jokaisen yli 1000 mm:n korkuisen levyn keskelle.

Kun kysymyksessä on kahdesta tai useammasta vaakasuuntaisesta vanerilevystä koottava tienviitta tai B-tyyppinen suunnistustaulu, noudatetaan merkin tuennassa jäljempänä suunnistustaulun rakenteesta annettuja ohjeita.

Kuvassa 22 on esitetty tienviitan ja B-tyyppisen suunnistustaulun rakenne.

Vanerilevystä koottava suunnistustaulu kootaan valmiiksi ennen pystytystelineeseen kiinnittämistä. Merkki kootaan levyjen vaakasaumoihin kiinnitettävien tukien avulla. Ylimääräinen vaakatuki lisätään jokaisen yli 1000 mm:n korkuisen levyn keskelle. Pystysaumoissa voidaan harkinnan mukaan käyttää pystytukia.

Vanerilevystä kootun suunnistustaulun rakenne on esitetty kuvissa 23 ja 25.


Tukina käytetään harmaaksi maalattua täysisärmäistä, 50 x 100 mm:n T-200 -lujuusluokan havupuusta valmistettua rakennesahatavaraa. Maalina käytetään harmaata liikennemerkkimaalia.

Vanerilevyt kiinnitetään tukiin kuumasinkityin 6 x 40 mm:n kansiruuvein. Kiinnitysruuviin keskinäisenä etäisyytenä käytetään k/k 300-400 mm. Lamellien välisiin saumoihin tulee taulua koottaessa jättää 3-4 mm:n suuruinen liikuntasäily vanerissa tapahtuvan kosteudesta aiheutuvan turpoamisen vuoksi.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

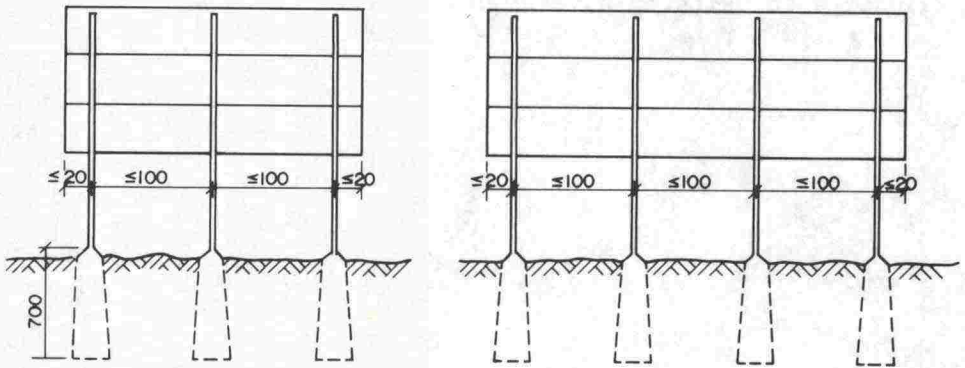
Lamelleihin kiinnitysreikiä porattaessa tulee varoa lamellin pinnan vaurioitumista porauksen yhteydessä.

Lamellien kiinnitysruuveja ei saa kiristää liiaksi. Ruuvien kannan alla tulee käyttää ruostumattomia aluslevyjä tai heijastavasta pinnasta kiinnitettäessä muovialuslevyjä. Vaneriopasteen lamellin kiinnitys on esitetty kuvassa 26.

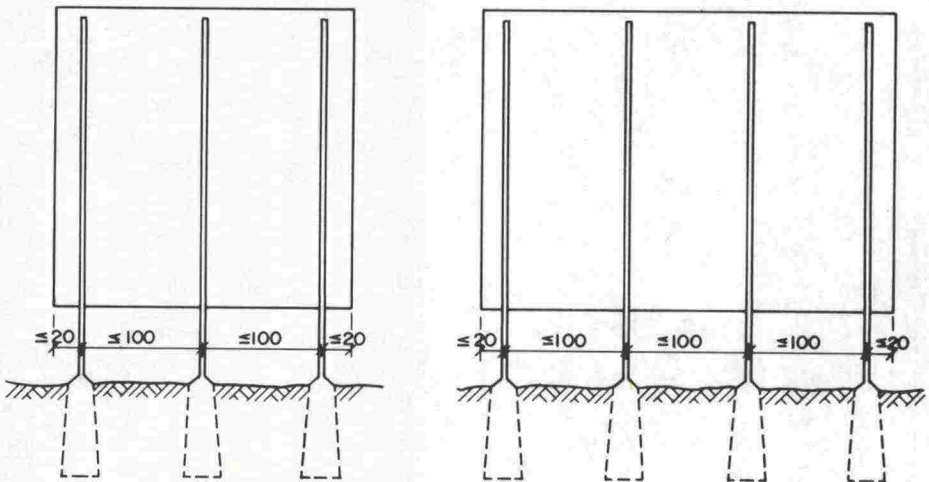
	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 19. Pystytyspylväiden sijainti opastusmerkissä

#### Tienviitta ja etäisyystaulu



#### Suunnistustaulu

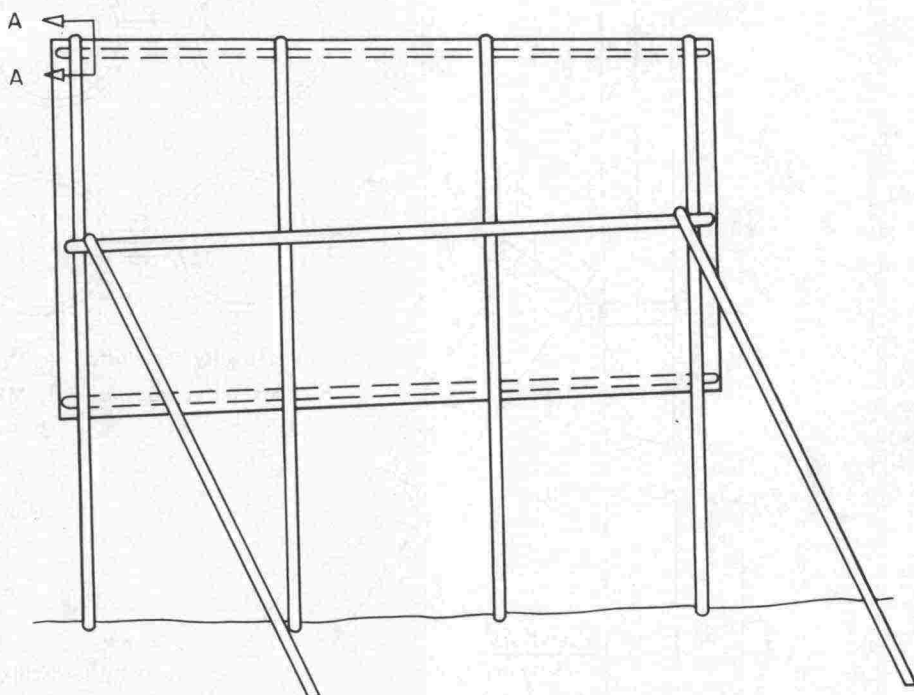




	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 20. Opastusmerkin pystytysteline

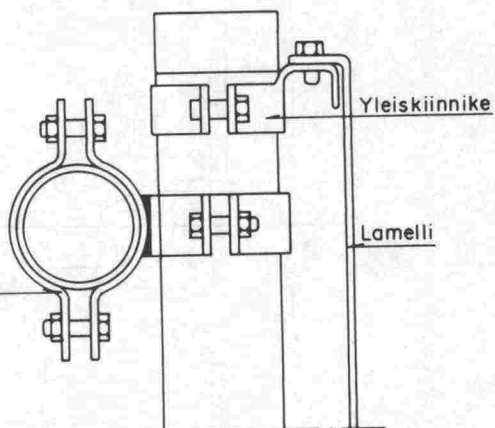
Tukirakenteet läpimitaltaan  $\phi$  60 mm:n putkea




Leikkaus A-A  
 Vaakatuen kiinnitys

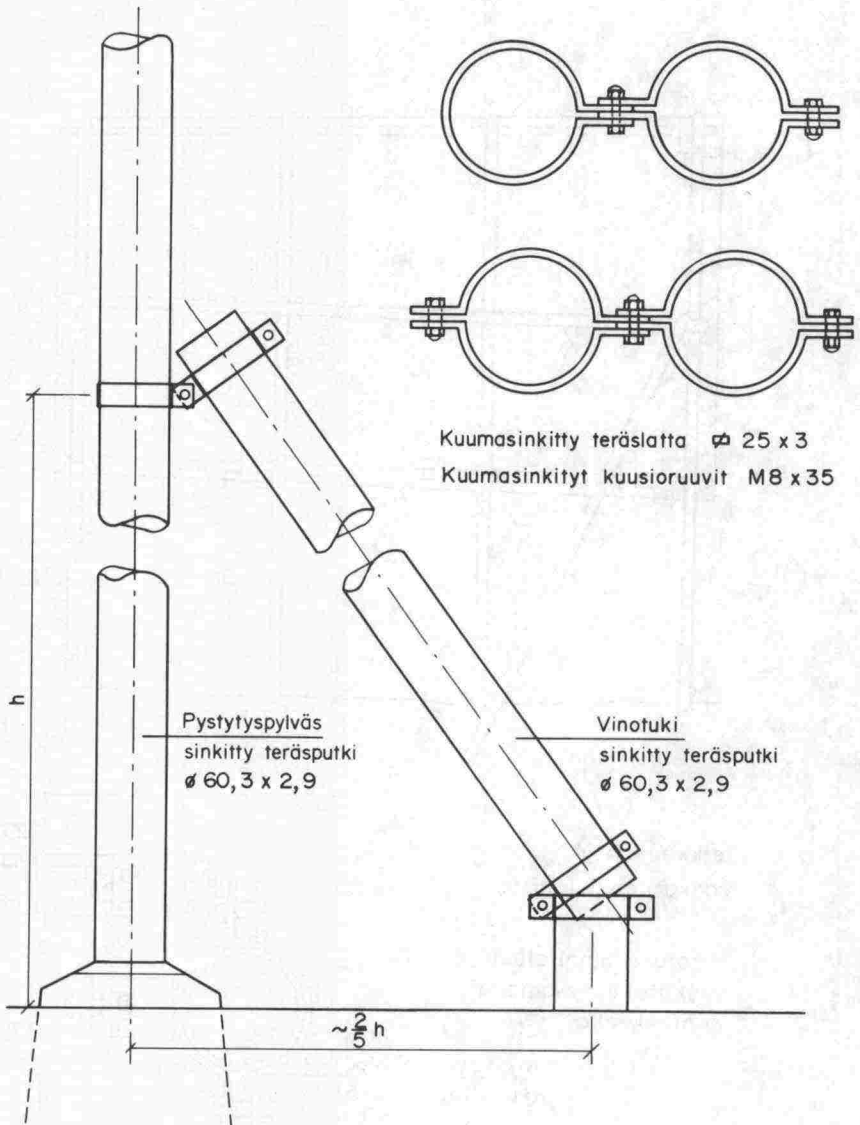
Vinotuki kiinnitetään  
 vaakatukeen samalla  
 kiinnikkeellä

Ristikiinnike 60/60  
 (kuva 15, tyyppi 5)



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

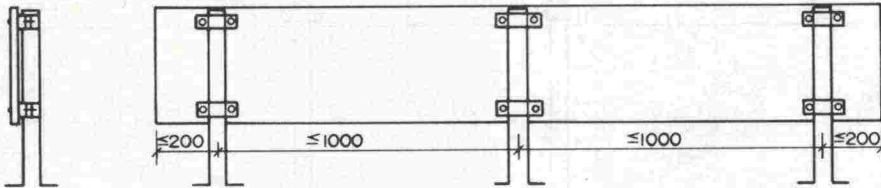
Kuva 21. Vinotuen kiinnitys pystytukeen



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

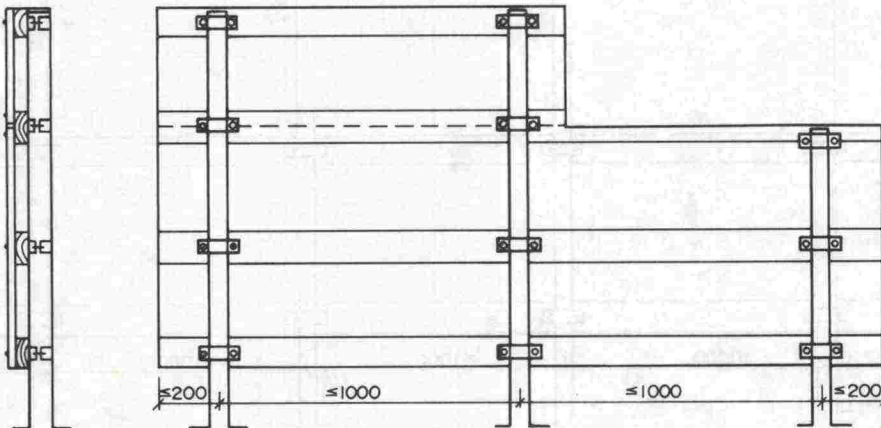
Kuva 22. Vaneriopastusmerkin rakenne

Esimerkki tienviitan rakenteesta




Kiinnitetään pystytyspylväisiin liikennemerkkien normaalikiinnikkeillä, kun viitta valmistetaan jatkamattomasta lamellista. Jatketut lamellit tuetaan alla esitetyllä menetelmällä.

Esimerkki B - tyyppisen suunnistustaulun rakenteesta

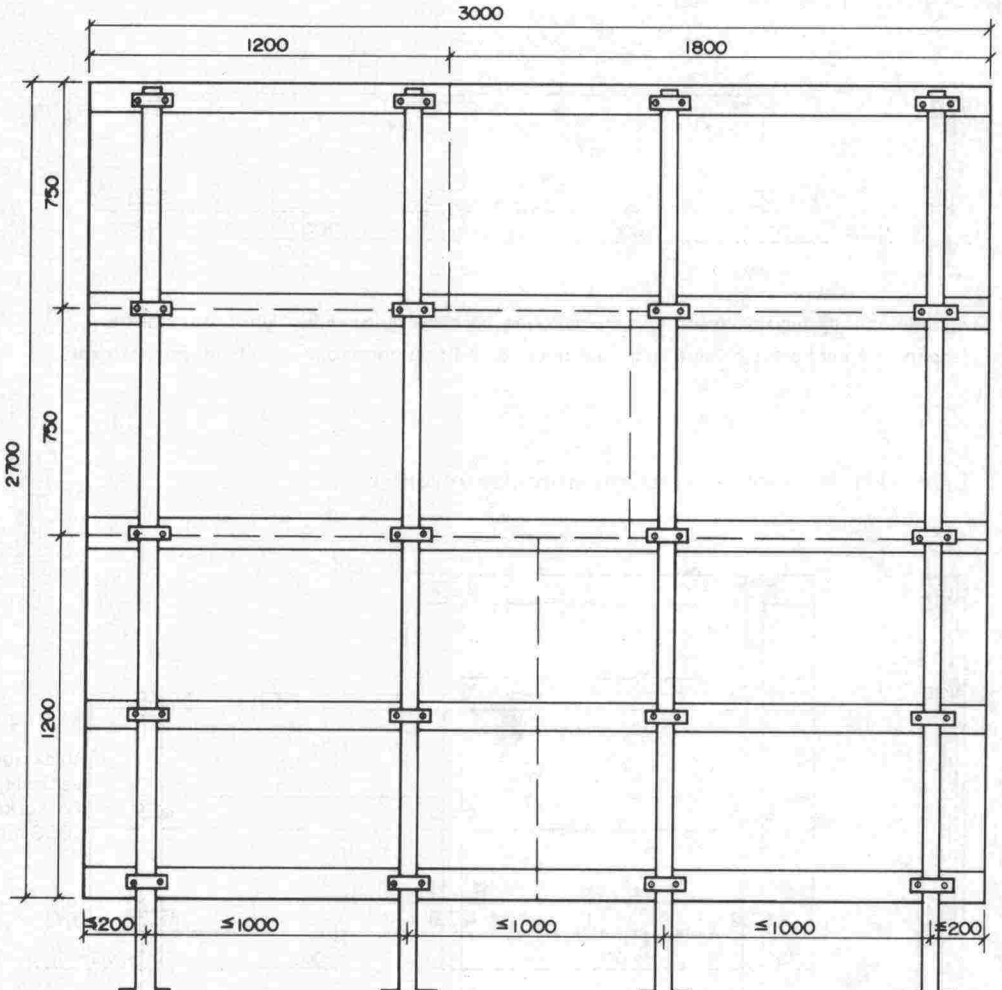


Kiinnitetään pystytyspylväisiin vaakatuista kuvan 16 nro 2 mukaisella kiinnikkeellä



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 23. Esimerkki opastustaulun rakenteesta

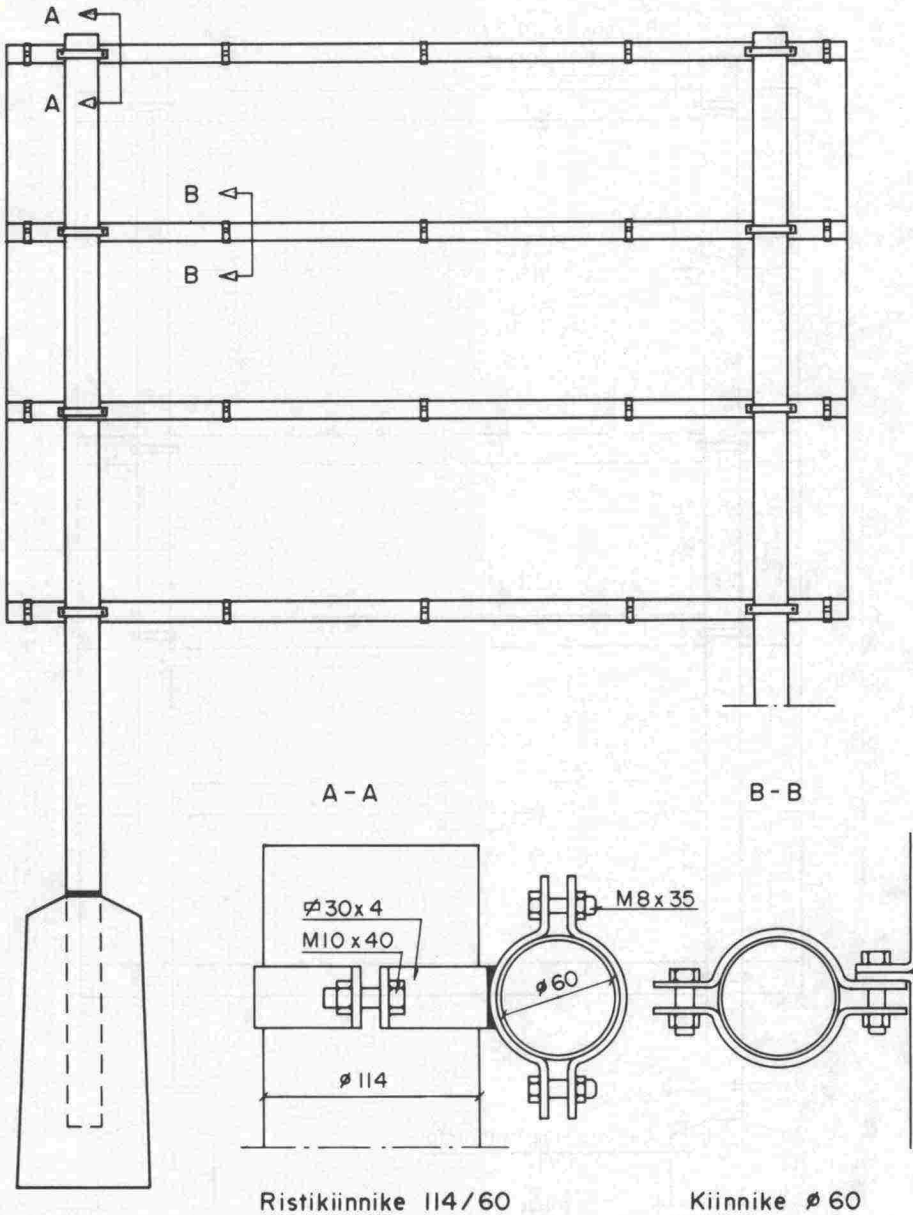


Taulu kiinnitetään pystytyspylväisiin vaakatuista  
 kuvan 16 nro 2 mukaisella kiinnikkeellä

	<b>LIIKENTEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 24. Opastusmerkin pystytysteline

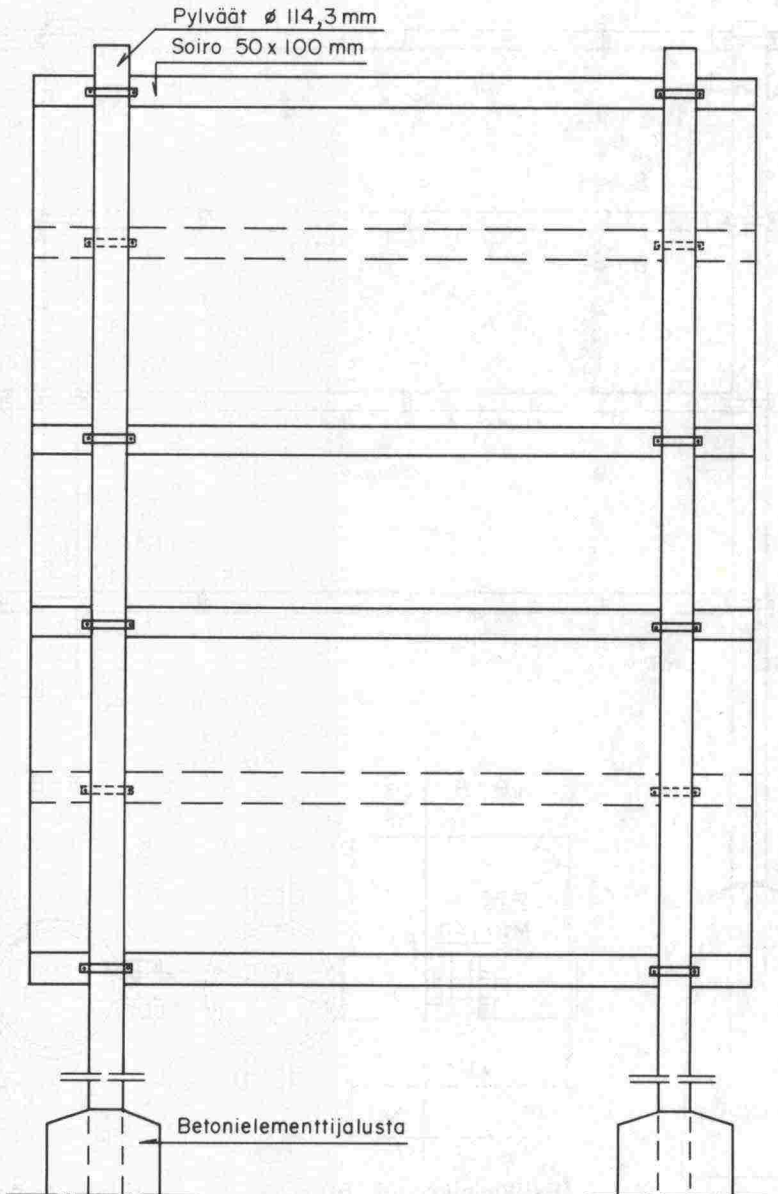
Pystytyspylväinä  $\varnothing$  114,3 mm:n putket  
 Vaakatukina  $\varnothing$  60,3 mm:n putket  
 Alumiinilamellit



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 25. Opastusmerkin pystytysteline

Pystytyspylväinä  $\varnothing$  114,3 mm:n putket  
 Vaakatukina 50 x 100 mm:n soivot  
 Vanerilamellit





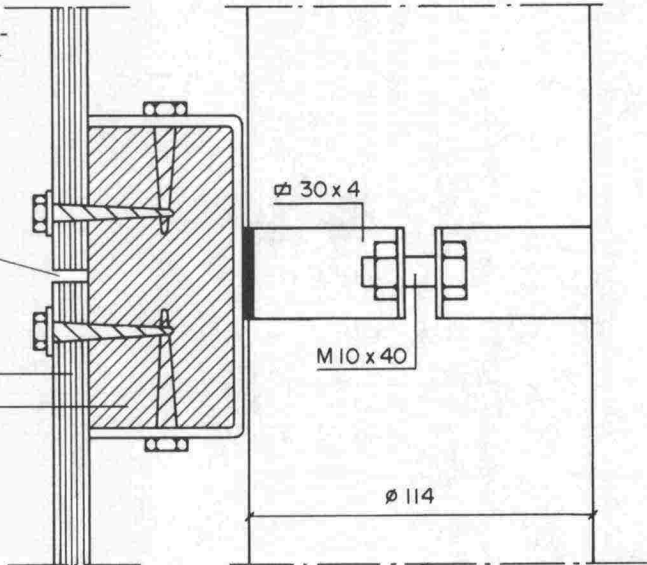
	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien pystyttäminen	K1-310 24.10.1983

Kuva 26. Vanerilamellin kiinnitys vaakatukeen

Vanerilamelli kiinnitetään vaakatukeen kuumasinkityin kansiruuvein, koko 6 x 40 mm etäisyys k/k 400 mm

Lamellin liitoskohtaan jätetään turpoamisvaraa 3-4 mm:n väli

Vanerilamelli  
 Vaakatuki 50x100



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNERKKEIDEN RAKENNE Kokeilu- ja tutkimustoiminta	K1-310 24.10.1983

## LIITE 1. KOKEILU- JA TUTKIMUSTOIMINTA

### Yleistä

Liikenteen ohjauslaitteiden kehittäminen ja rakenteiden parantaminen vaatii jatkuvasti kokeilu- ja tutkimustoimintaa sekä käyttö- että laboratorio-olosuhteissa. Kokeilu- ja tutkimustoiminnalla testataan uudet käyttöön tarjottavat laitteet ja materiaalit sekä tehdään vertailuja samaa tarkoitusta palvelevien laitteiden välillä. Kokeilu- ja tutkimustoiminta on tarpeellista lisäksi liikenteen ohjauslaitteiden teknillisiä laatuvaatimuksia laadittaessa. Teknillisten laatuvaatimusten täyttäminen on perusta laitteiden käyttöönoton hyväksymiselle.

### Kokeilu- ja tutkimustoiminnan suorittaminen

Niiden liikenteen ohjauslaitteiden kokeiluun, jotka on tutkittava eri sääolosuhteissa, tarvitaan kokeilukohde useista eri tie- ja vesirakennuspiireistä. Pelkästään mekaaniseen kestävyyteen liittyvät tutkimukset voidaan suorittaa yhdessä tällaisiin tutkimuksiin erikoistuneessa tiemestaripiirissä. Laboratoriotutkimukset annetaan teknillisiin tutkimuksiin erikoistuneen laitoksen tehtäväksi.

Tutkittavat laitteet ja materiaalit asetetaan piireissä kokeiltavaksi yleensä normaaliin käyttöön korvaamaan jo käytössä olevia ja yleensä uusimisen tarpeessa olevia laitteita ja materiaaleja.

Kokeilu- ja tutkimustoimintaa ohjaa TVH:n liikennetoimisto. Piireissä kokeilujen toteuttamisesta ja kokeilukohteiden valinnasta vastaa työntutkimusryhmä.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Kokeilu- ja tutkimustoiminta	Kl-310 24.10.1983

### Tehtävät eri organisaatiotasoilla

#### 1. TVH:n liikennetoimisto

TVH:n liikennetoimisto tekee kustakin kokeiltavasta laitteesta tai materiaalista yksityiskohtaisen kokeilusuunnitelman. Kokeilun seuranta ja raportointia varten laaditaan tarvittavat seurantalomakkeet sekä annetaan yksityiskohtaiset ohjeet kokeilun raportoinnista. Liikennetoimisto hoitaa tarvittavien materiaalihankintojen rahoituksen tarkoitusta varten varattavilla määrärahoilla.

Liikennetoimisto lähettää piireille vuosittain lokakuussa seuraavaa vuotta koskevan liikenteen ohjauslaitteiden rakenteita ja materiaaleja koskevan tutkimusohjelman.

#### 2. Tie- ja vesirakennuslaitoksen piiri

Piirien työntutkimusryhmät organisoivat kokeilujen käytännölliset järjestelyt sopiviksi katsottavissa yhdessä tai useammassa tiemestaripiirissä. Työntutkimusryhmä hoitaa TVH:lle tarvittavan raportoinnin annettavien ohjeiden mukaisesti.

#### 3. Tiemestaripiiri

Tiemestaripiirit suorittavat kokeilujen käytännön työn piirin työntutkimusryhmän ohjauksessa. Liikenteen ohjauslaitteiden eri rakenteiden ja materiaalien kokeilutavasta riippuen tutkimuksen kesto voi vaihdella huomattavasti. Pitkän tutkimusajan vievissä kokeiluissa tiemestaripiiri raportoi kokeilun kulkua työntutkimusryhmälle, joka kokoaa raportit ja tekee niistä yhteenvedot tai toimittaa ne edelleen TVH:lle kustakin tapauksesta erikseen sovittavalla tavalla. Kokeilut pyritään hoitamaan siten, että ne eivät häiritse merkittävästi tiemestaripiirin muita toimintoja.

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Kokeilu- ja tutkimustoiminta	K1-310 24.10.1983

### Laboratoriotutkimukset

Kenttäkokeiden lisäksi laitteita ja materiaaleja tutkitaan samanaikaisesti myös laboratorio-olosuhteissa. Tutkimukset hoitaa tällöin Valtion teknillinen tutkimuskeskus tai muu tutkimuksia suorittava laitos.

### Tulosten raportointi

TVH:n liikennetoimisto tiedottaa kokeilun tarkoituksesta riippuen tulokset erillisessä raportissa tai hyödyntää ne uusina ohjeina. Ohjeluonnoksista pyydetään lausunnot ohjeiden eri käyttäjäryhmiltä ennen niiden käyttöönottoa. Uusien laitteiden ja materiaalien kokeiluja käytetään niiden käyttöönoton hyväksymisen perusteena. Hyväksymispäätökset annetaan tiedoksi piireille tarvittavine ohjeineen.



	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkien valmistajat	K1-310 24.10.1983

LIITE 2. TVH:N HYVÄKSYMÄT LIIKENNEMERKKIEN VALMISTAJAT

Jäljempänä mainitut liikennemerkkien valmistajat tekevät liikennemerkkejä TVH:n tarkastaman ja hyväksymän menetelmän mukaan. TVH valvoo valmistajien tuotantoa pistokokein otettuja liikennemerkkejä sekä materiaalinäytteitä tutkimalla. Nämä valmistajat myöntävät liikennemerkeilleen kohdassa 1.1 esitetyissä laatuvaatimuksissa vaaditut takuut. TVH:n hyväksymille liikennemerkkien valmistajille toimitetaan liikennemerkkien rakenne- ja mitoituspiirroksset.

<u>Merkkivalmistaja</u>	<u>Osoite</u>	<u>Puhelin</u>
Helsingin keskusvankilan kilpimaalaamo	PL 40/Ristikkotie 6 00551 HELSINKI 55	90-735077
Laatukilpi Oy	62375 YLIHÄRMÄ	964-46220
Mainospyörä	Ruukinmestarintie 5-7 02320 ESPOO 32	90-8012022
Rautapaja Oy	Tyriseväntie 4 42800 HAAPAMÄKI	943-33015 943-33016
Rencotuote Oy	PL 146/Mestarintie 20 06101 PORVOO 10	915-148922
Rääkkylän Muovi Oy	82300 RÄÄKKYLÄ	973-661451



## LIIKENTEEN OHJAUS

C.5.1.1.1

LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE  
LiikennemerkkivanerilaadutK1-310  
24.10.1983

### LIITE 3. TVH:N HYVÄKSYMÄT LIIKENNEMERKKIVANERILAADUT JA -VANERIN VALMISTAJAT

Vanerilaatu	Tunnus	Valmistaja
WBP-fenoliliimattu koivuvaneri + maa- lauspohjapaperi- pinnoite	JPP	Enso-Gutzeit Oy
WBP-fenoliliimattu koivuvaneri + maa- lauspohjapaperi- pinnoite	WISA-SP	Oy Wilh. Schauman Ab
WBP-fenoliliimattu koivuvaneri + maa- lauspohjapaperi- pinnoite	Kaukas Delta KD	Oy Kaukas Ab
WBP-fenoliliimattu koivuvaneri + maa- lauspohjapaperi- pinnoite	F-SP	Oy Wilh. Schauman Ab Fennian vaneritehdas
WBP-fenoliliimattu koivuvaneri + maa- lauspohjapaperi- pinnoite	MLTL	Mestäliiton Teollisuus Oy
WBP-fenoliliimattu koivuvaneri + maa- lauspohjapaperi- pinnoite	GRAHN	Oy Grahn Ltd

	<b>LIIKENTEEN OHJAUS</b>	C.5.1.1.1
	LIIKENNEMERKKIEN RAKENNE Liikennemerkkikalvot	K1-310 24.10.1983

LIITE 4. TVH:N HYVÄKSYMÄT HEIJASTAVAT KALVOMATERIAALIT

Nimi	Kalvotyyppi	Sarja- nro	Liima- tyyppi	Tunnus
Fasign	Engineer Grade	1050	lämpö	FS E
Fasign	Engineer Grade	1000	tarra	FS E
Scotchlite	Engineer Grade	2270	lämpö	3M E
Scotchlite	Engineer Grade	3270	tarra	3M E
Scotchlite	High Intensity	2870	lämpö	3M HI
Scotchlite	High Intensity	3870	tarra	3M HI
Scotchlite	High Intensity	9800	tarra	3M HI

TVH:N JULKAISEMAT LIIKENTEEEN OHJAUSTA JA  
OHJAUSLAITTEITA KOSKEVAT OHJEET

OHJEEN NIMI	JULKAISUNUMERO
Tiementinnät, Hki 1982	TVH 741906
Matkailijoiden opastusmerkit, Hki 1982	TVH 741907
Liikennemerkkipiirroset osat 1 ja 2	TVH 741908
Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä, Hki 1982	TVH 741909
Viitoitus, Hki 1982	TVH 741910
Liikennemerkkien rakenne, Hki 1983	TVH 741911
Nopeusrajoitukset, Hki 1983	TVH 741913
Tietöiden merkintätapauksia, Hki 1983	TVH 741915
Tietöiden liikenteen järjestely, Hki 1983	TVH 742000