

## Liikenne tietyömaalla

## Sulku- ja varoituslaitteet

### Laatuvaatimukset ja käyttö

11.3.2009



**Liikenne tietyömaalla**

Sulku- ja varoituslaitteet

**Laatuvaatimukset ja käyttö**

**Toteuttamisvaiheen ohjaus**

**Tiehallinto**

Helsinki 2009

ISBN 978-952-221-144-6  
TIEH 2200051-09

Verkkojulkaisu pdf ([www.tiehallinto.fi/thohje](http://www.tiehallinto.fi/thohje))

ISBN 978-952-221-145-3  
TIEH 2200051-v-09

Asiatunnus 1360/2006/30/36

Edita Prima Oy  
Helsinki 2009

Julkaisua myy/saatavana  
Edita ([asiakaspalvelu.prima@edita.fi](mailto:asiakaspalvelu.prima@edita.fi))  
Faksi 020 450 2470  
Puhelin 020 450 011

**TIEHALLINTO**  
Keskushallinto  
Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin 0204 22 11

Vastaanottaja  
Tiepiirit

Säädösperusta Korvaa/muuttaa  
Tieliikennelaki 50 §, Maantielaki 109 § TIEH 2200051-v-07/31.12.2007

Kohdistuvuus Voimassa  
Tiehallinto, kunnat ja yksityiset tiet 31.3.2009 - toistaiseksi

Asiasanat  
Sulku- ja varoituslaitteet, tietyömaat, laatuvaatimukset

---

## **Sulku- ja varoituslaitteet – Laatuvaatimukset ja käyttö, TIEH 2200051-09**

Tässä julkaisussa esitetään tilapäiseen liikenteen ohjaukseen Suomessa käytettävien ja markkinoitavien sulkuaitojen, -puomien, -pylväiden, -karttioiden, työnaikaisten kaiteiden sekä siirrettävien varoituslaitteiden ja varoitusvilkkujen laatuvaatimukset ja käyttötilanteet.

Tieliikennelain 50 §:n 3 momentin, tieliikenneasetuksen 55 §:n 2 momentin sekä liikenneministeriön liikenteen ohjauslaitteita koskevan päätöksen 5 §:n perusteella tämä Tiehallinnon julkaisu on katuja ja yksityisteitä koskeva määräys seuraavilta osin:

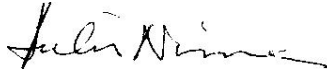
- sulku- ja varoituslaitteiden mittojen on täytettävä tämän julkaisun vaatimukset vähintään alimman luokan (yleensä S1) mukaan
- laitteiden värien on oltava tämän julkaisun mukaiset.

Tiehallinnon työkohteissa julkaisun muut kohdat kuuluvat luokkaan OHJE. Tapauskohtaisesti sovitaan, miltä osin julkaisu on voimassa käynnissä olevissa urakoissa. Sisällöltään julkaisu vastaa täysin 31.12.2007 julkaistua versiota.

### **LISÄTIETOJA**

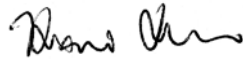
Esko Tuhola  
Tiehallinto, Asiantuntijapalvelut  
Puh. 0204 22 2288

Ohjeessa esitetään sulk- ja varoituslaitteiden käytön olosuhdeluokat ja laitteiden kuntoluokitus. Kuntoluokituksella arvioidaan käytössä olevien laitteiden käyttökelpoisuutta.



Johtaja

Aulis Nironen



Kehittämispäällikkö  
Tietekniikka

Kari Lehtonen

TIEDOKSI

Liikenne- ja viestintäministeriö  
Suomen Kuntaliitto  
Tiekonsultit  
PK, AP, ATS, ATP  
Kirjasto

## ESIPUHE

Tämä sulku- ja varoituslaitteiden laatumäärityksiä ja käyttöä koskeva ohje on ollut ilmoitettuna Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 98/34/ EY mukaisesti sellaisena kuin se on muutettuna direktiivillä 98/48/EY. Ohjeeseen ei ole mikään EU:n jäsenmaa ehdottanut muutoksia.

Sulku- ja varoituslaitteita koskevan julkaisun on viimeistellyt Minna Siiskonen Insinööritoimisto A-Insinöörit Oy:ssä. Työn pohjana on ollut saman julkaisun luonnos, jossa työryhmän puheenjohtajana toimi Esko Tuhola Tiehallinnon Asiantuntijapalveluista. Työryhmän muut jäsenet olivat Kari Lehtonen Tiehallinnon Asiantuntijapalveluista sekä Reijo Vaarala ja Jussi Lassila Insinööritoimisto Liidea Oy:stä.

Julkaisu on saatavissa painettuna Edita Prima Oy:stä tai sähköisesti osoitteesta [www.tiehallinto.fi/thohje](http://www.tiehallinto.fi/thohje).

Helsinki maaliskuu 2009

Tiehallinto  
Asiantuntijapalvelut





## Sisältö

1	JOHDANTO	9
1.1	Soveltamisala	9
1.2	Sulku- ja varoituslaitteita koskevat määräykset ja sopimukset	9
1.2.1	Säädökset	9
1.2.2	Kansainväliset standardit	10
1.3	Sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimukset	11
1.3.1	Tuotehyväksyntä	11
1.3.2	Muussa maassa valmistetut tuotteet	11
1.3.3	Toimintaympäristöluokat	12
1.3.4	Laitteiden pystyttäminen	12
1.3.5	Ilkivalta, luonnonolosuhteet ja onnettomuudet	13
1.4	Sulku- ja varoituslaitteita tehokkaammat suojaustavat	13
1.5	Vastuu suojattavien kohteiden merkinnästä	14
2	SULKULAITTEET	16
2.1	Sulkuaita	16
2.1.1	Käyttötilanteet	16
2.1.2	Tekniset laatuvaatimukset	16
2.1.3	Pystytys ja rakenne	17
2.2	Sulkupuomi	19
2.2.1	Käyttötilanteet	19
2.2.2	Sulkupuomi kulkuesteenä	19
2.2.3	Kevyen liikenteen suojakaide ja verkkoaita	19
2.2.4	Sulkupuomin tekniset laatuvaatimukset	20
2.2.5	Pystytys ja rakenne	21
2.3	Sulkupylväs	22
2.3.1	Käyttötilanteet	22
2.3.2	Tekniset laatuvaatimukset	22
2.3.3	Pystytys ja rakenne	22
2.4	Sulkukartio	24
2.4.1	Käyttötilanteet	24
2.4.2	Tekniset laatuvaatimukset	24
2.4.3	Pystytys ja rakenne	24
2.5	Muita työkohteen sulkemiseen käytettyjä laitteita	25
3	VAROITUSLAITTEET	26
3.1	Hinattava varoituslaite	26
3.1.1	Käyttötilanteet	26
3.1.2	Tekniset laatuvaatimukset	26
3.2	Ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite	29

3.3	Tielle asetettava varoituslaite	30
3.3.1	Käyttötilanteet	30
3.3.2	Tekniset laatuvaatimukset	30
4	VAROITUSVALOT	31
4.1	Suomessa käytettävät laatuvaatimukset	31
4.2	Varoitusvilkku ja –lyhty	32
4.2.1	Käyttötilanteet	32
4.3	Ajoneuvon vilkkuva varoitusvalo	33
4.3.1	Varoitusvalon käyttö	33
5	KAITEET JA MUUT SUOJARAKENTEET	34
5.1	Työnaikaisten kaiteiden tarve	34
5.2	Tilapäinen korkea reunatuki	36
5.3	Betonielementtijono	36
5.4	Työnaikainen kaide	37
5.5	Törmäysvaimennin	38
5.6	Törmäyshidaste	39
5.7	Törmäyseste	39

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Soveltamisala

Nämä ohjeet käsittelevät sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimuksia ja käyttöä tilapäisten liikennejärjestelyjen toteuttamisessa ja tiellä tehtävän työkohteen erottamisessa muulta liikenteeltä.

Ohjeessa esitetyt sulku- ja varoituslaitteiden värien, rakenteiden ja mittojen määräykset koskevat kaikkia tieliikennelainsäädännön tarkoittamia teitä ja katuja sekä muita yleisiä liikennealueita (ks. kohta 1.3.1 Säädökset).

Sulkulaitteita ovat sulkuaita, sulkupuomi, sulkupylväs ja sulkukartio. Lisäksi sulkuköysi ja sulkuverkko voidaan laskea kuuluvan sulkulaitteisiin. Varoituslaitteita ovat hinattava varoituslaite, ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite, tielle asetettava varoituslaite ja erilaiset varoitusvalot.

## 1.2 Sulku- ja varoituslaitteita koskevat määräykset ja sopimukset

### 1.2.1 Säädökset

Tieliikennelain 50 §:n 3 momentin, tieliikenneasetuksen 55 §:n 2 momentin sekä liikenneministeriön liikenteen ohjauslaitteita koskevan päätöksen 5 §:n perusteella Tiehallinto antaa tarkempia määräyksiä liikenteen ohjauslaitteiden (liikennemerkkit, tiemerkinnot ja sulkulaitteet) väreistä, rakenteesta ja mitoituksista sekä voi myöntää poikkeuksia määräyksistä.

Ohjeiden laatimisessa on otettu huomioon tieliikennelaissa, tieliikenneasetuksessa ja liikenneministeriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista annetut määräykset. Lisäksi ohjeen laatimisessa on otettu huomioon liikenne- ja viestintäministeriön päätöksessä tieliikenteen liikennevaloista sekä liikenne- ja viestintäministeriön asetuksessa traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista annetut sulku- ja varoituslaitteisiin sovellettavat määräykset.

Rikoslain 44 luvun 14 §:ssä esitetään sulku- ja varoituslaitteiden käytön laiminlyöntejä koskevat seuraamukset, jotka voivat johtaa vaaranmerkintärikkomukseen. Useasti vaaranmerkintärikkomus voidaan välttää merkitsemällä vaarapaikka, esimerkiksi tierakennuskohde, asianmukaisesti ja huolehtimalla siitä, ettei vaarasta ilmoitettavaa merkkiä tahallaan tai huolimattomasti poisteta.

Laitekohtaiset säädökset on esitetty erikseen aina asianomaisen sulku- ja varoituslaitteen kohdalla.

Ohjeen viittauksissa on käytetty seuraavia merkintöjä:

<b>TLL</b>	Tieliikennelaisissa annettu määräys
<b>TLA</b>	Tieliikenneasetuksessa annettu määräys
<b>Lmp</b>	Liikenneministriön päätöksessä liikenteen ohjauslaitteista annettu määräys
<b>RL</b>	Rikoslaisissa annettu määräys
<b>VNA</b>	Valtioneuvoston asetuksessa annettu määräys
<b>TIEH</b>	Viittaus Tiehallinnon ohjeeseen

### 1.2.2 Kansainväliset standardit

Hankintalainsäädännön mukaan julkisissa hankinnoissa on laatuvaatimuksena käytettävä EN-standardin mukaisia testejä ja laatuvaatimuksia. Suomessa EN-standardit julkaistaan SFS-EN-standardeina. Tässä ohjeessa on tarkennettu, mitä testejä, vaatimusarvoja ja mittoja Suomessa käytettävissä sulku- ja varoituslaitteissa vaaditaan. Yksittäisessä hankinnassa voidaan käyttää myös muitakin käytännön sanelemia vaatimuksia.

Sulku- ja varoituslaitteiden osalta sulkukartioille, sylinterimäisille (putki-profiilit) sulkupylväille ja varoitusvaloille on määritelty EN-standardi. Mikäli EN-standardia ei ole olemassa, voidaan kussakin valtiossa kansallisesti määritellä mitä laatuvaatimuksia asianomaisen laitteen osalta käytetään. Suomessa käytetään EN-standardin puuttuessa sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimuksena tämän julkaisun määräyksiä.

Sulkukartioita käsittelevä eurooppalainen standardi SFS-EN 13422 määrittelee laatuvaatimukset kartioiden ja sylinterimäisten sulkupylväiden muotoilusta, mitoista, materiaaleista ja suorituskyvyistä. Standardi määrittelee eri ominaisuuksien laadulliset rajat ja laatuluokkien vaihteluvälit. Standardissa on myös kuvattu laitteiden ominaisuuksien testaustapoja ja vaadittavia merkintöjä.

Varoitusvaloja koskeva eurooppalainen standardi SFS-EN 12352 määrittelee laitteiden ominaisuuksien laatuvaatimukseen pohjautuvan luokittelun. Standardissa on kuvattu laitteiden ominaisuuksien testaustavat ja vaadittavat merkinnät

Standardi SFS-EN 12899 määrittelee liikennemerkkien laatuvaatimukset. Standardissa on sulku- ja varoituslaitteisiin liittyen määritelty käytettävien kalvoluokkien paluuheijastavuuksien minimiarvot.

Työn aikaisia ja pysyviä kaiteita koskevat laatuvaatimukset on esitetty standardissa SFS-EN 1317-2, törmäysvaimentimia koskevat standardissa SFS-EN 1317-3, ja pysyvään käyttöön tulevien kaiteiden ja törmäysvaimentimien CE-merkintää ja kestävyyttä koskevat vaatimukset standardissa SFS-EN 1317-5. Kevyempiä törmäyssuojia tai autoon kiinnitettäviä törmäysvaimentimia varten ei ole EN-standardia, mutta Ruotsissa on kumpaankin määritelty laatuvaatimuksia ja hyväksymismenettely. Ruotsissa hyväksytyt tuotteet hyväksytään myös Suomessa.

## 1.3 Sulku- ja varoituslaitteiden laatuvaatimukset

### 1.3.1 Tuotehyväksyntä

Sulku- ja varoituslaitteille ei ole määritelty tyyppihyväksyntää. Laitteen valmistajan on kuitenkin vaadittaessa näytettävä tuotteen täyttävän standardin jonkin luokan vaatimukset. Ostaja voi tällöin todeta tiedoista, että tuote täyttää Suomessa ja käyttökohteessa vaaditun luokan vaatimukset.

Laitteiden laatuvaatimuksissa on kuitenkin otettava huomioon testaukset, joita edellytetään muussa maassa valmistetuilta tuotteilta (ks. kohta 1.2).

Tiehallinto seuraa alan eurooppalaista standardisointia ja muuttaa ohjeet eurooppalaisten standardien mukaisiksi niiden valmistuttua.

### 1.3.2 Muussa maassa valmistetut tuotteet

1. Näissä ohjeissa mainituista tuotteita tai testausmenetelmiä koskevista standardeista, muista asiakirjoista ja teknisistä vaatimuksista määrätään, että vastavuoroisen tunnustamisen periaatteen mukaisesti tuote, joka on valmistettu tai saatettu markkinoille toisessa Euroopan unionin jäsenmaassa tai Turkissa tai valmistettu muussa Euroopan talousalueeseen kuuluvassa maassa, tulee katsoa hakemuksesta tässä julkaisussa esitettyjen laatuvaatimusten mukaiseksi, mikäli näin varmistetaan vaadittu laatu- ja turvallisuus, terveyden ja käyttökelpoisuuden osalta yhtäläisellä tavalla ja pysyvästi.
2. Mikäli tuotteen vaatimustenmukaisuus tai käyttökelpoisuus on todistettava, esimerkiksi yleisellä tarkastushyväksynnällä tai yleisellä tarkastustodistuksella, voidaan tuotetta pitää samanarvoisena vain, jos sillä on vastaava käyttökelpoisuus- ja/tai vaatimusten mukaisuustodistus ja siinä on vaatimustenmukaisuusmerkintä.
3. Euroopan talousalueesta tehdyn sopimuksen mukaan muiden sopimusvaltioiden elinten suorittamat testaukset, tarkastukset ja sertifiointit on myös tunnustettava, mikäli elinten pätevyyden, riippumattomuuden, puolueettomuuden ja teknisen laitteiston perusteella voidaan luottaa siihen, että ne suorittavat testauksen, tarkastukset ja sertifiointin yhtä asiallisesti ja todistusvoimaisesti. Elinten katsotaan täyttävän vaatimukset varsinkin siinä tapauksessa, että ne on hyväksytty 21 päivänä joulukuuta 1988 annetun direktiivin 89/106/ETY 16 artiklan mukaisesti tähän tarkoitukseen.

### 1.3.3 Toimintaympäristöluokat

Sulku- ja varoituslaitteet luokitellaan laitteille asetettavien laatuvaatimusten perusteella kolmeen toimintaympäristöluokkaan (S3, S2 ja S1), jossa S3 edustaa korkeinta ja S1 alinta laatuvaatimustasoa.

Taulukko 1. Sulku- ja varoituslaitteiden toimintaympäristöluokat.

	Toimintaympäristöluokka (S3, S2 ja S1)		
	S3	S2	S1
<b>Käyttöalue</b> (korkein käyttö- aluevaatimus määrää toimin- t ympäristön)	Moottoritiet Moottoriliikennetiet Kaksiajorataiset tiet Vilkasliikenteiset tiet (KVL > 6000 ajon/d)	Valta- ja kantatiet Keskivuorokausiliikennemää- rältään 1500–6000 ajon/d tiet Taajamassa muualla kuin tonttikaduilla tai pelkästään kevyen liikenteen väylillä teh- tävät työt, jos S3 vaatimusta- so ei ylity	Päiväaikaan tehtävät liikku- vat työt (päällystys-, tiemer- kintä- yms. työt), jos tien KVL < 1500 ajon/d Pelkästään kevyen liikenteen väylillä tehtävät työt Taajamissa vähäliikenteisillä tonttikaduilla tehtävät työt
<b>Laitteiden kunto</b> (Liikennemerkki- en ja reunapaalu- jen kuntoluokitus, TIEL 2230007)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4) Tyydyttävä (kuntoluokka 3)	Erittäin hyvä (kuntoluokka 5) Hyvä (kuntoluokka 4) Tyydyttävä (kuntoluokka 3) Välittävä (kuntoluokka 4)
<b>Heijastavien lait- teiden pintama- teriaali</b>	R3 tai vähintään R2 –paluu- heijastavuusluokan päivälöis- tekalvo	R3 tai vähintään R2 –paluu- heijastavuusluokan päivälöis- tekalvo	Vähintään R1-paluuheijasta- vuusluokan kalvo
<b>Muita tyypillisiä ominaisuuksia</b> (esimerkkejä)	Sulkuaidan tai hinattavan va- roituslaitteen korkeus maasta on 3700–4000 mm Hinattavassa varoituslait- teessa käytetään ylikokoa olevaa merkkiä 417 (Ø1800 mm) Sulkupylväiden profiili on le- vymäinen	Muutoin samat kuin S3:ssa, mutta jos KVL on 1500–3000 ajon/d, niin silloin sulkuidan ja hinattavan varoituslaitteen korkeus maasta on vähintään 2000 mm. Tällöin ao. laitteis- sa käytetään Ø 900 mm ole- vaa merkkiä 417.	Sulkuaidan ja hinattavan va- roituslaitteen korkeus maasta on vähintään 2000 mm Sulkupylväiden profiili on le- vymäinen tai pyöreä
<b>Muuta</b>	Sulku- ja varoituslaitteiden on oltava puhtaita ja ehjiä.		

### 1.3.4 Laitteiden pystyttäminen

Sulku- ja varoituslaitteiden pystyttämisessä ja asettamisessa on pyrittävä käyttämään turvallisia ratkaisuja mahdollisen törmäyksen varalta.

Laitteet on asetettava siten, että ne pysyvät pystyssä kaikissa tavanomaisissa tilanteissa ja kuormituksissa. Laitteet eivät saa haitata kohtuuttomasti liikennettä niille tarkoitetuilla väylillä tai väylien kunnossapitoa. Laitteiden tukirakenteet on suunniteltava siten, että ne eivät ulotu ajoradalle. Pystyttämisessä on otettava huomioon laitteiden hyvä havaittavuus.

Sulkulaitteiden pystytystä on käsitelty tarkemmin laitekohtaisissa tarkasteluissa.

### **1.3.5 Ilkivalta, luonnonolosuhteet ja onnettomuudet**

Yleisimmät ilkivallan muodot ovat töhriminen ja rikkominen. Paikallisesti ilkivaltaa on eniten taajamissa koulujen, bussipysäkkien ja terminaalien läheisyyksissä.

Urakoitsijan tehtävänä on valvoa, että työkohteessa olevat sulku- ja varoituslaitteet täyttävät niille asetetut laatuvaatimukset kaikissa tilanteissa. Ilkivalta, luonnonolosuhteista, onnettomuuksista tai vastaavista syistä sulku- ja varoituslaitteisiin mahdollisesti syntyneet ja ilmeistä vaaraa aiheuttavat puutteet on korjattava heti puutteiden havaitsemisen jälkeen.

## **1.4 Sulku- ja varoituslaitteita tehokkaammat suojaustavat**

Tiellä tehtävän työkohteen suojauksella tarkoitetaan niitä rakenteita ja laitteita, jotka suojaavat työntekijöitä liikenteeltä, liikennettä työmaalta ja liikenteen osapuolia toisiltaan.

### **Työkohteen suojauksen tavoitteena on estää**

- Ajoneuvojen ajamista työntekijöiden päälle
- Ajoneuvojen tai kevyen liikenteen käyttäjien suistumista työkohteessa olevaan kaivantoon
- Ajoneuvojen ajoradalta ulos ajautumista
- Vastakkaisten liikennesuuntien törmäämistä toisiinsa
- Eri liikennemuotojen sekoittumista toisiinsa

Eryteisesti työkohteen kaivannot on suojattava riittävän tehokkaasti, ettei esimerkiksi näkövammaisen jalankulkija tahattomasti putoa kaivantoon.

### **Työkohteen suojaustapoja ovat:**

#### **Työnaikaiset kaiteet ajoneuvon suistumista vastaan**

Työkohde suojataan sulku- ja varoituslaitteiden lisäksi työnaikaisilla kaiteilla, joilla pyritään estämään auton suistuminen suojattavaan kohtaan. Työmaakaiteiden suojausluokan valinta tiellä tehtävissä rakennustöissä on esitetty kohdassa 5.1.1.

#### **Suojakaiteet ja -aidat kevyttä liikennettä vastaan**

Työkohde erotetaan sulku- ja varoituslaitteiden lisäksi liikenteeltä teräsverkkoaidalla tai muilla vastaavilla rakenteilla, joilla pyritään estämään jalankulkijoiden tai pyöräilijöiden joutuminen suojattavaan kohteeseen.

### **Sulku- ja varoituslaitteet**

Sulku- ja varoituslaitteilla osoitetaan optisesti tai muulla tavalla suojattavan alueen rajat, vähennetään autoilijoiden, jalankulkijoiden tai pyöräilijöiden

suistumisen todennäköisyyttä suojattavaan kohtaan sekä muistutetaan asianomaisia käyttäjäryhmiä työmaaolosuhteista ja nopeusrajoituksista.

Työkohteen eri suojaustapoja on käsitelty tarkemmin Tiehallinnon julkaisussa Liikenne tietyömaalla, Ohjeet tietyömaiden liikennejärjestelyistä TIEH 2200053-09. Lisäksi katualueilla voidaan hyödyntää Suomen Kuntatekniikan yhdistyksen julkaisun ”Tilapäiset liikennejärjestelyt katualueella, julkaisu 19/99” ratkaisuja.

## 1.5 Vastuu suojattavien kohteiden merkinnästä

Vastuu liikennealueella olevien työkohteiden ja vaarallisten kaivantojen merkitsemisestä ja suojaamisesta riittävän tehokkaasti on rakennustyön suorittajalla.

Laiminlyönnit voivat johtaa vahinkotapauksissa rikosoikeudelliseen käsittelyyn. Esimerkiksi tahallinen tai huolimaton työkohteen suojaaminen tai suojauksen poistaminen voi johtaa rikoslain 44 luvun 14 §:n vaaranmerkintärikomukseen.

---

### Säädökset

--- Tiehallinto antaa tarkempia määräyksiä liikenteen ohjauslaitteiden väreistä, rakenteesta ja mitoituksesta ja se voi myöntää poikkeuksia näistä määräyksistä. **(TLL 50 § 3. mom.)**

Liikennemerkkien, liikennevalojen ja tiemerkintöjen lisäksi voidaan liikenteen ohjaukseen käyttää sulku- ja varoituslaitteita sekä muita liikenteen ohjauslaitteita sen mukaan kuin niistä erikseen määrätään.

Tielle asetettavien sulkulaitteiden värit ovat punainen ja keltainen. Tienkäyttäjien varoittamiseksi voidaan sulkulaitteissa käyttää vilkkuvaa keltaista valoa tai, jos tie on kokonaan suljettu, kiinteää punaista valoa. **(TLA 46 §)**

Tien tilapäisestä sulkemisesta ja liikenteen ohjauksesta tien kunnon vuoksi taikka tiellä tai sen läheisyydessä tehtävän työn vuoksi päättää se, jolla on oikeus asettaa tielle liikennemerkki.

Paloviranomaisen oikeudesta tien tilapäiseen sulkemiseen ja liikenteen ohjaukseen säädetään [palo- ja pelastustoimesta annetussa laissa (559/75)]. **(TLA 49 §)**

Ajoradan ulko- tai yläpuolella olevissa kiinteissä esteissä ja varoituslaitteissa käytettävät värit ovat musta ja keltainen. Liikenneministeriö voi kokeilutarkoituksessa vahvistaa käytettäväksi muunkinlaisia liikenteen ohjauslaitteita ja antaa tämän asetuksen säännöksiä täydentäviä määräyksiä.

Tielaitoksen keskushallinto antaa tarkempia ohjeita liikennemerkkien, tiemerkintöjen ja sulkulaitteiden väreistä, rakenteesta ja mitoituksesta sekä vahvistaa muut tarpeelliset liikenteen ohjauslaitteet. **(TLA 55 §)**

Kun tiellä tai tienosalla tehdään työtä, joka saattaa vaarantaa liikennettä, on tällainen tie tai tienosa varustettava asianmukaisin liikennemerkein. Työntekijän on tällöin käytettävä varusteita, jossa on selvästi erottuvia värejä, ja milloin työtä tehdään pimeässä tai hämärässä, heijastavaa materiaalia. Milloin olosuhteet sitä edellyttävät, on tällainen tie tai tienosa pidettävä kokonaan tai osittain suljettuna. Työn suorittajan on lisäksi varustettava tällainen tie tai tienosa säännösten ja



määräysten mukaisin sulkulaittein ja merkkivaloin.

[Kunnallislaissa (953/76)] tarkoitetuilla järjestyssäännöillä voidaan antaa paikallisia määräyksiä toimenpiteistä, joihin on ryhdyttävä liikenteen turvaamiseksi tiellä, jos kiinteistöstä tai siinä suoritettavasta työstä voi aiheutua haittaa tai vaaraa liikenteelle. (TLA 50 §)

Liikenteen ohjauksessa saa käyttää vain sellaisia liikennemerkkejä, tiemerkin-  
töjä ja laitteita, jotka täyttävät tielaitoksen keskushallinnon asettamat väriä, rakennetta ja mitoitus koskevat vaatimukset. (Lmp 5 §)

Milloin sulkulaitetta käytetään pimeässä tai hämärässä, sen tulee olla varustettu joko heijastavin pinnoin tai vuorottaisin punaisin ja keltaisin heijastimin. Sulkupuomissa ja -aidassa tulee olla vuorottaiset punaiset ja keltaiset poikkijuovat. Pimeän tai hämärän aikana sekä mahdollisuuksien mukaan muulloinkin, milloin näkyvyys on rajoitettu, sulkupuomi ja -aita tulee varustaa vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa käytetään, jos tie on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännytävä takaisin.

Kaivannot tulee suojata riittävän tehokkaasti, ettei esimerkiksi näkövammaisella jalankulkijalla ole mahdollisuutta tahattomasti pudota kaivantoon. (Lmp 40 §)

Kun liikennettä varoitetaan ja ohjataan tiellä tehtävän työn vuoksi, voidaan käyttää erityistä hinattavaa varoituslaitetta. Hinattavan varoituslaitteen takaosan muodostaa enintään 260 cm x 320 cm suuruisen sulkuaita, johon on kiinnitetty liikennemerkki 417 ja yleensä myös merkki 142. Varoituslaitteen yläosassa on keltaiset varoitusvilkut ja alaosassa punaiset, perävaunussa käytettävää mallia olevat heijastimet. Hinattavan varoituslaitteen etuosassa sen äärimmäisissä kulmissa on oltava vähintään 30 cm<sup>2</sup>:n suuruiset valkoiset heijastimet. Hinattavaa varoituslaitetta pimeän aikana siirrettäessä on siinä oltava etukulmissa valkoiset ja takakulmissa punaiset äärivalot. Hinattavan varoituslaitteen voi korvata kuorma-auton perälautaan kiinnitettävällä vastaavalla sulkuidalla.

Varoituslaitetta käytettäessä on vilkkuvat keltaiset valot pidettävä aina toiminnassa. Siirtokuljetuksen ajaksi on vilkkuvat keltaiset valot sammutettava ja sulkuaita käännettävä vaaka-asentoon.

Hinattavaa varoituslaitetta voidaan käyttää silloin, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytaikaista. (Lmp 41 §)

Tie- ja katualueilla sekä muilla liikenteeseen käytetyillä paikoilla työkonoiden on erotuttava muusta liikenteestä. Työkoneiden ja liikenteen välissä on tarvittaessa oltava riittävät suojavyöhykkeet.

Milloin on erityistä syytä varoa rakennustyössä käytettävää konetta tai laitetta, on se vaara-alueineen erotettava sopivalla aitauksella tai muulla tavoin muusta ympäristöstä. Mikäli näin ei voida tehdä, on kone tai laite varustettava sopivaan paikkaan asetetuilla riittävän näkyvillä, kestävillä ja asianmukaisilla varoitusmerkinnöillä. (VNA 629/1994 29 § 4 ja 5 mom.)

#### Vaaranmerkintärikkomus

Joka

- 1) suorittaessaan rakennustyötä, maansiirtotyötä tai vesirakentamista,
- 2) rakentaessaan tie-, raide- tai vesiliikenneväylää taikka vastatessaan kadun tai muun liikenneväylän kunnosta taikka
- 3) ollessaan vastuussa yleisesti liikkumiseen käytetyssä paikassa olevasta kaihosta, kuopasta tai avannosta tahallaan tai törkeästi huolimattomuudesta jättää asianmukaisesti merkitsemättä hengen tai terveyden vaaran tai muuten varoittamatta siitä, on tuomittava vaaranmerkintärikkomuksesta sakkoon tai vankeuteen enintään kolmeksi kuukaudeksi.

Vaaranmerkintärikkomuksesta tuomitaan myös se, joka oikeudettomasti tahallaan tai törkeästi huolimattomuudesta poistaa 1 momentissa tarkoitetun, hengen tai terveyden vaarasta ilmoittavan merkin. (RL 44 luku 14 §)

#### Työturvallisuusrikos

Työnantaja tai tämän edustaja, joka tahallaan tai huolimattomuudesta

- 1) rikkoo työturvallisuusmääräyksiä tai
  - 2) aiheuttaa työturvallisuusmääräysten vastaisen puutteellisuuden tai epäkohdan taikka mahdollistaa työturvallisuusmääräysten vastaisen tilan jatkumisen laiminlyömällä valvoa työturvallisuusmääräysten noudattamista alaisessaan työssä tai jättämällä huolehtimatta taloudellisista, toiminnan järjestämisestä koskevista tai muista työsuojelun edellytyksistä,
- on tuomittava työturvallisuusrikoksesta sakkoon tai vankeuteen enintään yhdeksi vuodeksi.

Rangaistus kuolemantuottamuksesta, vammantuottamuksesta ja vaaran aiheuttamisesta säädetään rikoslain 21 luvun 8-11 ja 13 §:ssä.

Työturvallisuusrikoksena ei kuitenkaan pidetä yksittäistä työturvallisuusmääräysten rikkomista, joka on työturvallisuuden kannalta vähäinen ja josta säädetään rangaistus työturvallisuuslain 63 §:ssä, työterveyshuoltolain 23 §:ssä tai eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta annetun lain 13 §:ssä

## 2 SULKULAITTEET

### 2.1 Sulkuaita

#### 2.1.1 Käyttötilanteet

Sulkuaitaa voidaan käyttää ajoradan tai kevyen liikenteen väylän osittain tai kokonaan sulkemiseen. Sulkuaidan juovat ovat pystysuorat silloin, kun tie tai ajokaista on kokonaan suljettu. Nuolikuviota käytetään silloin, kun ajolinjassa tapahtuu selkeä muutos esimerkiksi siirryttäessä välikaistan yli toiselle ajoradalle tai lyhyelle kiertotielle.

Pimeään ja hämärään aikana sekä tarvittaessa muulloinkin sulkuaita on varustettava vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Sulkuaidassa, jossa vinot nuolikuviot osoittavat ajosuuntaa, on käytettävä suunnattuja vilkkuvia keltaisia valoja. Kiinteää punaista valoa lähettävää varoituslyhtyä on käytettävä silloin, kun tie tai ajorata on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännyttävä takaisin.

Sulkuaitaan voidaan kiinnittää liikennemerkit 311 (ajoneuvolla ajo kielletty), 312 (moottorikäyttöisellä ajoneuvolla ajo kielletty), 331 (kielletty ajosuunta), 417 tai 418 (liikenteen jakaja), taustamerkki, kaarteen suuntamerkki tai suuntanuoli.

#### 2.1.2 Tekniset laatuvaatimukset

##### Mitat

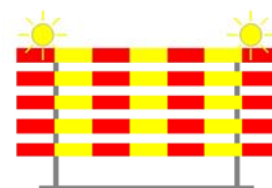
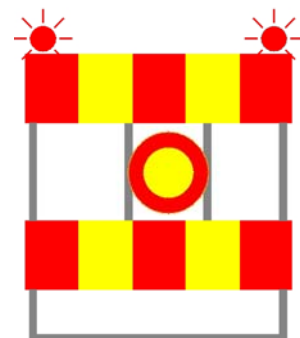
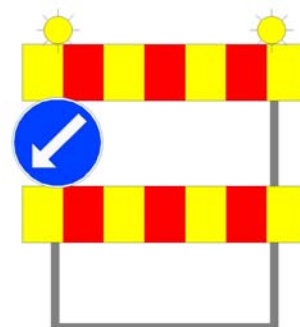
Sulkuaita muodostuu yleensä vähintään kahdesta 400 mm:n korkuisesta levystä, joista toinen on aitarakenteen ylä- ja toinen alareunassa. Vähäliikenteisillä teillä sulkuaita voidaan valmistaa myös koko aidan korkeudelta vähintään 100 mm leveistä laudoista, jolloin lautojen väliin jätetään enintään 100 mm:n väli tuulikuorman vähentämiseksi. Sulkuaidan yläreuna on S3-toimintaympäristössä ja S2-toimintaympäristössä KVL:n ollessa >3 000 ajon/d 3 700-4 000 mm:n, S2-toimintaympäristössä muuten vähintään 2 000 mm:n ja S1-toimintaympäristössä vähintään 2 000 mm:n korkeudella maasta. Sulkuaidan alareuna on kaikissa toimintaympäristöissä enintään 1 000 mm:n korkeudella maasta.

Sulkuaita voidaan rakentaa leveyssuunnassa osaelementeistä siten, että sulkuaita antaa tulosuunnasta katsottuna selkeän vaikutelman suljetusta tien kohdasta. Yhden osaelementin leveys on yleensä 2 000-2 600 mm.

##### Värit

Sulkuaita muodostuu vuorottain punaisista ja keltaisista, 200–500 mm leveistä pystysuorista tai nuolimaisista juovista. Sulkuaidan tausta on harmaa. Erityisestä syystä sulkuaita voi olla kaksipuolinen.

Paluuheijastavat värit on määritelty standardissa SFS-EN 12899. Toimintaympäristöluokassa S1 voidaan käyttää myös lautarakenteista maalattua sulkuaitaa. Käytettävät värisävyt ovat RAL -luokituksessa: punainen, Verkehrsrot nro 3020 ja keltainen, Verkehrsgelb nro 1023.



### Heijastuspinnat

Levyrakenteinen sulkuaita on varustettava kokonaan heijastavalla pinnalla. Heijastavan pinnan kalvotyyppi määräytyy toimintaympäristön mukaan. Lautarakenteisen sulkuaidan värikentissä on oltava vastaavan väriset kooltaan vähintään 80 x 180 mm:n kokoiset heijastavat osat.

### Materiaalit

Sulkuaita voidaan rakentaa tarkoitukseen sopivasta levy- tai lautamateriaalista kuten esimerkiksi vanerista, alumiinista, muovista tai laudasta. Sulkuaidan levyosien tulee olla helppoja vaihtaa ja uusia, koska nämä ovat käytössä helposti vaurioituvia ja kuluvia. Sulkuaidan runko-osat ovat puolestaan yleensä melko kestäviä. Materiaalien on kestävävä säätiä ja ennalta arvioitavissa olevaa kovaakin kuormitusta. Jos käytettävästä materiaalista ei ole kokemusta Suomen ilmastoa vastaavista olosuhteista, sen toimivuus on osoitettava selvityksin.

Sulkuaidan yläreunassa on oltava sopivat kiinnityskohdat varoitusvaloja varten.

### 2.1.3 Pystytys ja rakenne

Sulkuaidan pystytysteline tulee valmistaa riittävän lujatekoiseksi. Rakenteen on kestävä kaatumatta voimakkaan tuulen aiheuttama rasitus (0,42 kN/m<sup>2</sup>). Sulkuaidan pystytysteline on painotettava vakavuuden lisäämiseksi esimerkiksi kuivaa hiekkaa sisältävillä hiekkasäkeillä, yhteen sidotuilla rengasnipuilla tai muulla sopivalla tavalla. Painotuksessa ei saa käyttää laitteita tai esineitä, jotka mahdollisessa törmäyksessä voivat aiheuttaa vaaraa kuten esimerkiksi betonipainoja tai kivenlohkareita.

Taulukko 1. Sulkuaidan teknisiä laatuvaatimuksia eri toimintaympäristössä.

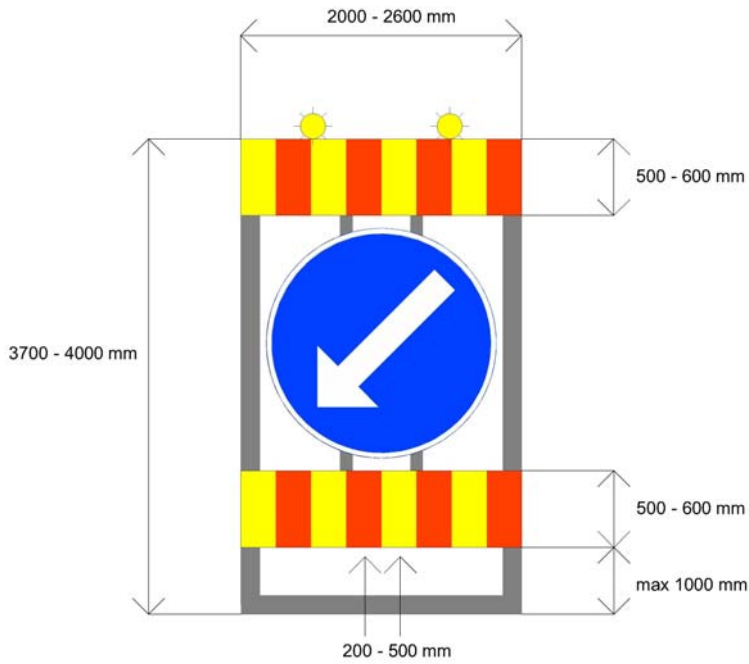
Toimintaympäristö	Mitat (mm)	Liikennemerkkin koko	Rakenne	Heijastavuus
S3	h = 3 700–4 000 l = 2 000–2 600	Suurikokoinen Merkki 417 on ylikokoinen (1 800)	Levy	R3 tai vähintään R2 –paluuheijastavuusluokan päiväloistekalvo
S2	h = 3 700–4 000 (KVL>3000 ajon/d) h vähintään 2 000 l = 2 000–2 600	Normaali Merkin 417 Ø on 1 800, jos KVL>3000 ja muuten Ø 900	Levy	R3 tai vähintään R2 –paluuheijastavuusluokan päiväloistekalvo
S1	h vähintään 2 000 l = 2 000–2 600	Normaali	Levy tai lauta	Vähintään R1-paluuheijastavuusluokan kalvo

### Säädökset

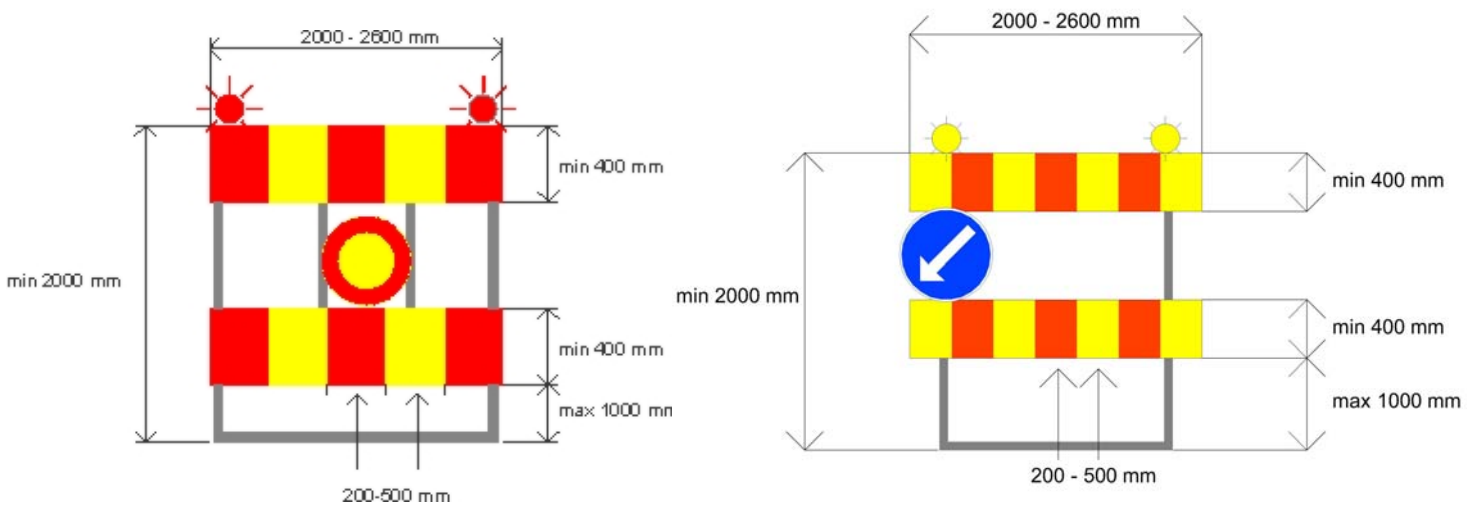
--- Merkit 311, 312 ja 331 voidaan sijoittaa myös yksinomaan tien tai sen osan sulkevaan laitteeseen. --- (TLA 16 § 1 mom.)

--- Merkit 417 ja 418 sijoitetaan liikennekorokkeelle tai muuhun esteeseen.. --- (TLA 18 § 1 mom.)

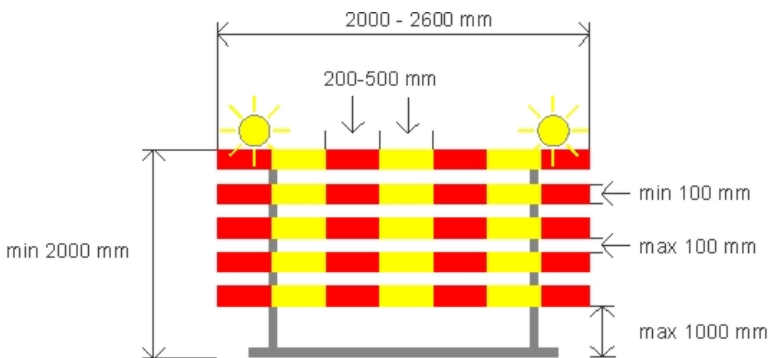
--- <sup>1)</sup> Merkkiä voidaan käyttää 1800 mm:n läpimittaisena hinattavassa varoituslaitteessa. (LMP 20 §)



Kuva 1. S3-toimintaympäristön sulkuidan mitoitus.



Kuva 2. S2- toimintaympäristön sulkuidan mitoitus.



Kuva 3. S1- toimintaympäristön sulkuidan mitoitus. S1- toimintaympäristön sulkuita voi myös olla tyyppiltään samanlainen kuin S3- ja S2- toimintaympäristön sulkuidat.

## 2.2 Sulkupuomi



### 2.2.1 Käyttötilanteet

Sulkupuomia voidaan käyttää liikenteen tilapäisessä ohjaamisessa lähinnä kevyen liikenteen väylillä erottamaan työmaa-alue liikenteelle varatusta kevyen liikenteen väylästä. Sulkupuomia voidaan käyttää myös muussa kuin liikenteen ohjaamistarkoituksessa erottamaan esimerkiksi työmaa-alue puistoalueesta.

Kun sulkupuomia käytetään liikenteen tilapäisessä ohjaamisessa, on sulkupuomi varustettava pimeän ja hämärän aikana sekä tarvittaessa muulloinkin vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa lähettävää varoituslyhtyä on käytettävä, jos väylä on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännettävä takaisin.

Jos sulkupuomia käytetään väylän sulkemiseen, siihen voidaan kiinnittää vastaavia liikennemerkkejä kuin sulkuaitaan (ks. kohta 2.1). Sulkupuomin käyttö väylän sulkemistarkoituksessa tulee kyseeseen lähinnä kevyen liikenteen väylillä.

### 2.2.2 Sulkupuomi kulkuesteenä

Rakennustöiden turvallisuusmääräysten (VNp 629/1994) mukaan kulkuesteellä rajataan kulku-, työskentely- tai vastaava alue tai estetään pääsy vaaralliselle alueelle. Kevyt suojakaide katsotaan yksinomaan kulkuesteeksi tarkoitetuiksi, jos se sijaitsee vähintään 1,5-2 metrin etäisyydellä putoamisvaarallisesta kohdasta. Kulkuesteen on oltava helposti havaittava, eikä se saa siirtyä tahattomasti paikoiltaan. Kulkuesteenä voidaan kaiteen ohella käyttää myös muita suojarakenteita, jos ne estävät tehokkaasti henkilöiden joutumisen vaaralliseen paikkaan. Jos kulkueste on edellä mainittua lähempänä putoamisreunaa, se katsotaan suojakaiteeksi ja silloin sen on kaikilta osiltaan täytettävä jäljempänä suojakaiteelle asetetut vaatimukset.

### 2.2.3 Kevyen liikenteen suojakaide ja verkkoaita

Kevyen liikenteen suojakaiteella estetään tahaton putoaminen yli 0,7 metriä syvään kaivantoon. Suojakaiteen tarpeellisuuden määrää paitsi putoamiskorkeus, myös putoamispaikan laatu. Myös verkkoaita voi tulla kysymykseen suojakaiteen korvaavana ratkaisuna edellyttäen että verkkoaita asennetaan siten, ettei putoamista pääse tapahtumaan tai putoamismatka on merkityksellinen.

Verkkoidan tuenta on oltava riittävän luotettava. Mitoituskuormana voidaan käyttää 0,5 kN:n suuruista pistekuormaa.

Verkkoaittaa voidaan käyttää esimerkiksi taajamassa työkohteen erottamiseen kevyeltä liikenteeltä. Verkkoaittaa ei tarvitse varustaa heijastimin, kun sitä käytetään kevyen liikenteen väylän suuntaisesti, mutta aidan varustaminen **sulkunauhalla** helpottaa sen hahmottamista erityisesti näkövammaisille.

Verkkoaidan materiaalina voidaan käyttää terästä tai muovia. Pystytysrakenteiden on oltava sellaisia, että sulkuverkko pysyy pystytyssä, kestää normaalia käyttöä, kuljetusta ja varastointia. Pystytysrakenteet eivät saa ulottua kohduttomasti verkkorakenteen ulkopuolelle silloin, kun aitaa käytetään kevyen liikenteen väylän suuntaisen kaivannon erottamiseen.

## 2.2.4 Sulkupuomin tekniset laatuvaatimukset

### Mitat

Sulkupuomin yläreunan on oltava 1 000–1 200 mm:n korkeudella maasta. Jalankulkijoiden reitillä käytettävä sulkupuomi on varustettava välijohteilla. Alimman välijohteen korkeus saa olla enintään 200 mm jalankulkutien pinnasta, koska johde toimii myös ohjaimena näkövammaisen henkilön kulkeamisen helpottamiseksi. Muut välijohteet tulee sijoittaa siten, että sulku-  
puomissa vapaa tila ei saa korkeussuunnassa olla suurempi kuin 500 mm.

Sulkupuomin yläjohteen on oltava profiililtaan pystysuunnassa vähintään 150 mm korkea.

Sulkupuomin pituus voi vaihdella tilanteen mukaan.

### Värit

Sulkupuomin yläjohteessa on oltava vuorottain punaiset ja keltaiset poikki-juovat. Juovien leveyden on oltava 200–500 mm. Välijohteiden ei tarvitse olla väritettyjä.

Paluuheijastavat värit on määritelty standardissa SFS-EN 12899. Maalattavassa puomissa käytettävät värisävyt ovat RAL -luokituksessa: punainen, Verkehrsrot nro 3020 ja keltainen, Verkehrsgelb nro 1023.

### Heijastuspinnat

Sulkupuomin yläjohde on varustettava kokonaan heijastavalla pinnalla tai vuorotellen punaisin ja keltaisin heijastimin. Jos sulkupuomi on kokonaan päällystetty heijastavalla materiaalilla, riittää heijastavaksi kalvotyyppi R1. Heijastamattomista materiaaleista valmistetut värikentät on varustettava vastaavan värisillä R2-kalvotyyppin heijastimilla, joiden koko on oltava vähintään 40 x 180 mm.

Sulkupuomi voi olla 1- tai 2-puolinen riippuen puomin käyttökohteesta. Välijohteita ei tarvitse varustaa heijastavalla materiaalilla.

### Materiaalit

Sulkupuomin materiaalina voidaan käyttää muovista tai metallista valmistettua profiilia tai sahatavarasta valmistettua lautaa.

Muovisen sulkupuomin on kestävä UV-säteilyä, säätä ja värinää. Muovisen ja metallisen sulkupuomin on lujuusominaisuuksiltaan vastattava vähintään poikkileikkaukseltaan 20 x 150 mm:n sahatavaraa. Puusta valmistetussa sulkupuomissa suositellaan käytettävän poikkileikkaukseltaan vähintään 20 x 150 mm:n höylättyä sahatavaraa.

Välijohteen tai -johteiden on oltava riittävän jäykkää materiaalia, joka ilmaisee näkövammaisen henkilön käyttämän kepin kosketuksesta esteen sijainnin.

## 2.2.5 Pystytys ja rakenne

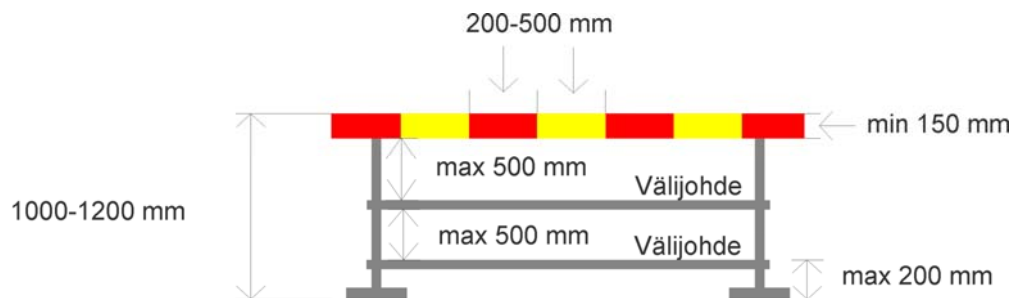
Sulkupuomin pystytysteline voi olla puu-, muovi- tai metallirakenteinen. Puomi voi olla pystytetty myös erityisellä jalustalla. Rakenteiden on kestävä normaalia käyttöä, nojaamista, kuljetusta ja varastointia.

Pystytysteline ei saa ulottua vaarallisesti puomin johteen tai johteiden ulkopuolelle silloin, kun sulkupuomia käytetään esimerkiksi kevyen liikenteen väylän suuntaisen kaivannon erottamiseen. Kulkuesteenä käytettävän sulkupuomin ja pystytystelineen on mitoiltavaan rakenteeltaan ja painoltaan oltava sellainen, että se kestää kaatumatta 0,42 kN/m<sup>2</sup> tuulikuorman.

Suojakaiteena käytettävän sulkupuomin lujuudesta on säädetty STM:n telinepäätöksessä 156/1998 seuraavasti: "Suojakaiteen käsijohteen, kaidepylvään ja niitä vastaavien rakenteiden on ilman pysyviä muodonmuutoksia kestävä putoamista estävissä suunnissa epäedullisimmin sijoitettu 1,0 kN:n suuruinen pistekuorma.

Kaivantosillojen kaiteiden on täytettävä suojakaiteelle asetetut vaatimukset. Kaivantosilloilla on myös aina käytettävä jalkalistaa.

Sulkupuomia ei kuitenkaan käytetä suojakaiteena, jos kyseessä on syvä kaivanto (yli 0,7 metriä).



Kuva 4. Esimerkki sulkupuomin mitoituksesta

## Säädökset

Putoamisen estämiseksi tehtävissä suojakaiteissa on käytettävä käsi- ja välijohtetta sekä tarvittaessa jalkalistaa. Jalkalistaa on aina käytettävä kulku- ja nousuteiden yläpuolella olevissa suojakaiteissa. Telineiden kaiteissa on oltava jalkalista. Kaiteen korkeuden on oltava vähintään

1 metri. Johteet on sijoitettava siten, ettei minkään johteen alapuolella pystysuora vapaa tila ole 0,5 metriä suurempi. Kaiteet saa korvata vastaavan turvallisuuden antavilla muilla suojarakenteilla, kuten tarkoituksenmukaisilla levyillä tai verkoilla. **(VNP 629/1994 26 § 3 mom.)**

## 2.3 Sulkupylväs

### 2.3.1 Käyttötilanteet

Sulkupylväitä käytetään työkohteessa rajaamaan työmaa-alue liikenteelle varatusta tilasta. Sulkupylvään levymäistä versiota käytetään ajolinjan merkitsemiseen työkohteen ajoradan reunassa. Pylväät asennetaan siten, että niiden juovat osoittavat alaspäin sille puolelle, jolta ajoneuvot ohittavat pylväsriivin. Pystystysiheys vaihtelee tapauksittain.

Sulkupylvääseen voidaan tyypistä riippuen kiinnittää sulkupuomi, varoitusvilkku ja esimerkiksi liikennemerkki 417 tai 418 (Liikenteen jakaja).

### 2.3.2 Tekniset laatuvaatimukset

#### Mitat

Sulkupylvään on jalustoineen oltava vähintään 1000 mm korkea. Poikkileikkaukseltaan pyöreän sulkupylvään halkaisijan on oltava 95–120 mm ja levymäisen rakenteen leveyden on oltava vähintään 150 mm.

Sulkupylvään jalusta valmistetaan kumi- tai muovimassasta. Jalustan korkeus saa olla enintään 120 mm.

#### Värit ja heijastuspinnat

Sulkupylvään värit ovat punainen ja keltainen. Heijastavan osan pinta-ala tulee olla S3-toimintaympäristössä vähintään 4/5 ja S2-toimintaympäristössä vähintään 2/3 sulkupylvään kokonaispinta-alasta. S1-toimintaympäristössä heijastavan pinnan tulee olla vähintään 200 mm korkea. Heijastava osa koostuu vuoroittain punaisesta ja keltaisesta juovasta, jotka vastaavat toimintaympäristön kalvotyyppille asetettuja vaatimuksia. Poikkijuovat voivat olla joko vaakasuorassa tai ajokaistalle päin kaltevia 30–45° kulmassa. Poikkijuovien korkeuden on oltava 50–250 mm. Sulkupylväissä suositellaan käytettävän materiaalia, jolla on samanaikaisesti heijastavat ja päiväloisteominaisuudet.

**Toleranssit:** ± 5 % jollei muuten mainittu (EN 13422).

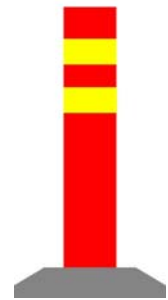
#### Materiaalit

Sulkupylvään materiaaleina voivat olla muovi, vaneri, alumiini tai jokin muu tarkoitukseen soveltuva materiaali.

### 2.3.3 Pystytys ja rakenne

Sulkupylväät voidaan pystyttää erillisten jalustojen lisäksi myös toisiinsa liitettäviin jalustaelementteihin esimerkiksi kaistaerottimiin, jolloin muodostuu selvästi erottuva johde esimerkiksi liikennesuuntien tehokkaaseen erottamiseen. Ajoradalla olevassa sulkupylväässä tulee olla kumi- tai muovijalusta.

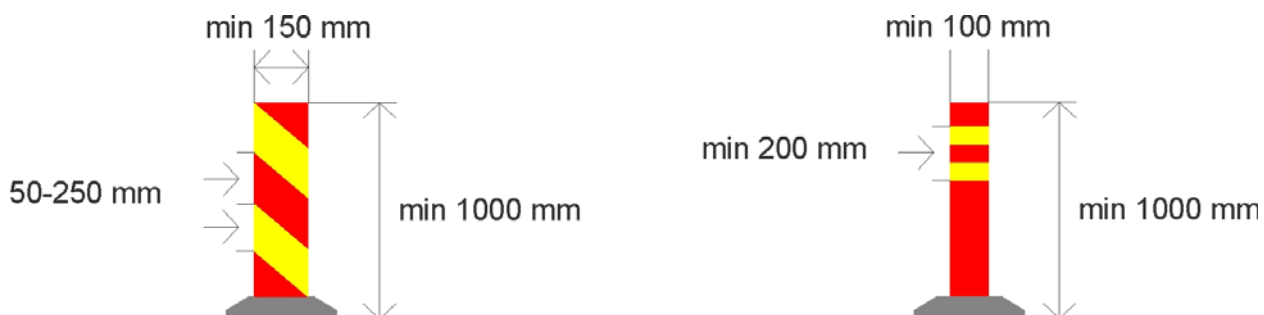
Sulkupylvään tulee kestää kaatumatta ja siirtymättä 0,42 kN/m<sup>2</sup> tuulikuorma. Sulkupylvääseen törmääminen ei saa kohtuuttomasti vahingoittaa ajoneuvoa.





Taulukko 2. Sulkupylvään teknisiä laatuvaatimuksia eri toimintaympäristössä.

Toimintaympäristö	Mitat (mm)	Tuulikuorma	Rakenne	Heijastavuus
S3	h= 1000 l=150	Kestettävä kaatumatta 0,42 kN/m <sup>2</sup>	Levy	R3 tai vähintään R2 paluueijastavuusluokan päiväloistekalvo. Heijastavan osan pinta-ala vähintään 4/5 sulkupylvään kokonaispinta-alasta.
S2	h= 1000 KVL ≥ 3000		Levy	R3 tai vähintään R2 paluueijastavuusluokan päiväloistekalvo. Heijastavan osan pinta-ala vähintään 2/3 sulkupylvään kokonaispinta-alasta.
	h= 1000 KVL < 3000		Levy tai sylinteri	
S1	h= 1000 l=150 Ø 95 - 120	Levy tai sylinteri	Vähintään R1 paluueijastavuusluokan kalvo. Heijastavan osan korkeus vähintään 200 mm.	



Kuva 5. Vasemmalla on esimerkki S3- ja S2-laatuvaatimusryhmän sulkupylvästä ja oikealla on esimerkki S1-laatuvaatimusryhmän sulkupylvästä.

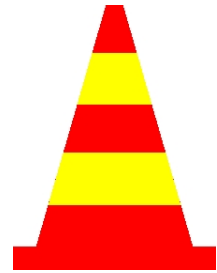
#### Säädökset

--- Merkit 417 ja 418 sijoitetaan liikennekorokkeelle tai muuhun esteeseen.. ---  
(TLA 18 § 1 mom.)

## 2.4 Sulkukartio

### 2.4.1 Käyttötilanteet

Sulkukartioita käytetään yleensä tiemerkinä- ja päällystystöissä rajaamaan suljettu alue liikenteen käyttämästä tilasta. Päällystystöissä sulkukartioita käytetään levittimen kohdalla tilan sallimissa rajoissa. Pystytystiheys vaihtelee tapauksittain, mutta jos tilaa on riittävästi, kartioita käytetään 5 metrin välein. Muualla linjaosuudella kartioita käytetään noin 50 metrin välein näkemäolosuhteista ja työvaiheista riippuen. Kuljettajille ei saa syntyä epäselvyyttä suljetun osuuden jatkumisesta.



Sulkukartioita suositellaan vain päiväaikaiseen käyttöön. Jos sulkukartioita käytetään pimeän tai hämärän aikana, tulee ne olla varustettu heijastavilla pinnoilla.

Korkeudeltaan 1000 mm:n sulkukartioita voidaan käyttää sulkupyöväiden sijasta S1-toimintaympäristössä.

### 2.4.2 Tekniset laatuvaatimukset

#### Mitat

Sulkukartion on oltava 450–1000 mm korkea. Kahden samanlaisen päällekkäin pinotun sulkukartion yhteiskorkeus ei saa olla enempää kuin 1,2 x yhden sulkukartion korkeus. Sulkukartiot tulee suunnitella siten, etteivät ne päällekkäin pinotessa kiinnity toisiinsa eivätkä vahingoita toistensa heijastuspintoja.

#### Värit ja heijastuspinnat

Sulkukartion värit ovat punainen ja keltainen. Sulkukartio voi olla myös yksivärinen. Sulkukartion värinä suositellaan käytettävän päiväloisteominaisuudet sisältävää väriä. Kun ultraviolettisäteily häivyttää sulkukartion päiväloisteominaisuudet, tulee kartion pinnan kuitenkin säilyttää selvästi alkuperäisen värinsä. Jos sulkukartiota käytetään pimeän tai hämärän aikana, tulee sulkukartion olla heijastava. Tällöin heijastavan osan pinta-ala tulee olla S3- ja S2-toimintaympäristöissä vähintään 400 mm korkea ja S1-toimintaympäristössä vähintään 200 mm korkea.

#### Materiaalit

Sulkukartio valmistetaan läpivärjätystä punaisesta tai keltaisesta kumista tai taipuisasta muovista. Materiaalin tulee kestää auringonpaistetta 30 °C:n lämpötilassa olennaisesti kimmoisuuttaan menettämättä. Sulkukartion yläpäässä voi olla reikä.

### 2.4.3 Pystytys ja rakenne

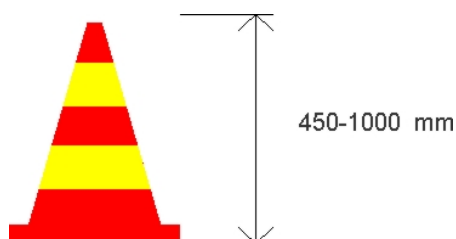
Ajoradalla olevassa sulkukartiossa tulee olla kumi- tai muovijalusta. Sulkukartion tulee täyttää standardissa esitetyt vaatimukset sivuttaisvoiman, pudotuskestävyyden, heijastuspintojen jatkuvuuden ja matalissa lämpötiloissa vaurion vastustuskyvyn osalta.

Sulkukartioon törmääminen ei saa aiheuttaa autolle vauriota.

Sulkukartioiden mittoja, heijastuspintoja ja rakennetta on käsitelty tarkemmin standardissa SFS-EN 13422.

Taulukko 3. Sulkukartion teknisiä laatuvaatimuksia eri toimintaympäristössä.

Toimintaympäristö	Mitat (mm)	Paino (kg)	Heijastavuus (jos käytetään pimeän tai hämärän aikana)
S3	h vähintään 750	5,00–7,50	R3 tai vähintään R2 –paluuheijastavuusluokan päiväloistekalvo Heijastavan osan korkeus on vähintään 400 mm
S2	h vähintään 500	1,90–6,00	R3 tai vähintään R2 –paluuheijastavuusluokan päiväloistekalvo Heijastavan osan korkeus on vähintään 400 mm
S1	h vähintään 450	0,80–4,80	Vähintään R1-paluuheijastavuusluokan kalvo Heijastavan osan korkeus on vähintään 200 mm



Kuva 6. Esimerkki sulkukartiosta.

## 2.5 Muita työkohteen sulkemiseen käytettyjä laitteita

### Sulkuköysi

Sulkuköydellä tarkoitetaan vuoroittaisin punaisin ja keltaisin heijastavin lipukkein varustettua köyttä. Sulkuköyttä ei käytetä ajoneuvoliikenteen käytämällä teillä työkohteiden suojaamiseen. Sulkuköysi soveltuu kevyen liikenteen teiden työkohteisiin, joissa kaivantoon suistumisen vaaraa ei ole.

### Sulkunauha

Sulkunauha on sulkuköyden muunnos, jossa on vuoroittaiset punaiset ja keltaiset juovat. Juovat eivät yleensä ole heijastavia, mutta materiaali voi olla myös heijastavaa ja/tai päiväloistevärillä käsiteltyä.

### Valaiseva köysi

Tiehallinto voi kohdekohtaisesti vaatia valaisevien sulkuköysien käyttöä. Valaiseva köysi on aina yksivärinen. Jos ajokaista suljetaan, käytetään ensisijaisesti punaista köyttä. Tiensuuntaisissa rakenteissa käytetään keltaista köyttä. Valkoinen köysi soveltuu kevyen liikenteen tilapäisille kulkureiteille, jos kulkureitit on tarpeen saada erottumaan muista reiteistä.

## 3 VAROITUSLAITTEET

### 3.1 Hinattava varoituslaite

Hinattavalla varoituslaitteella tarkoitetaan Lmp 41 §:ssä määriteltyä varoituslaitetta.

#### 3.1.1 Käyttötilanteet

Hinattavaa varoituslaitetta voidaan käyttää sulkuaidan sijasta liikenteen varoittamiseen tai ohjaamiseen tiellä tehtävän työn vuoksi silloin, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytaikaista. Hinattavan varoituslaitteen takaosan keskelle kiinnitetään liikennemerkki 417 (liikenteenjakaaja) ja yleensä myös merkki 142 (tietyö).



#### 3.1.2 Tekniset laatuvaatimukset

##### Mitat

Hinattava varoituslaite voi muodostua yhtenäisestä levystä tai vähintään kahdesta erillisestä levystä.

Hinattavan varoituslaitteen takaosan muodostaa enintään 2 600 x 4 000 mm suuruinen. Hinattavan varoituslaitteen korkeus maasta on 3 700-4 000 mm S3-toimintaympäristössä ja S2-toimintaympäristössä silloin, kun KVL>3 000 ajon/d. Muutoin hinattavan varoituslaitteen korkeus maasta on S2- ja S1 -toimintaympäristöissä vähintään 2000 mm.

##### Värit

Varoituslaitteen takaosassa on vuorottain punaiset ja keltaiset juovat. Juovat ovat 200–500 mm leveitä.

##### Heijastuspinnat

Varoituslaitteen punaisilla ja keltaisilla juovilla varustettu alue on varustettava heijastavalla pinnalla. Heijastavan pinnan kalvotyypin määräätyy toimintaympäristön mukaan.

Varoituslaitteen alaosassa on oltava punaiset, perävaunussa käytettävää mallia olevat, heijastimet. Lisäksi varoituslaitteen etuosassa sen äärimmäisissä kulmissa on oltava vähintään 30 cm<sup>2</sup>:n suuruiset valkoiset heijastimet.

##### Materiaalit

Hinattavan varoituslaitteen runkorakenne on esimerkiksi kuumasinkittyä terästä. Takaosa (sulkuaita) voi olla vaneria, alumiinia tai muuta tarkoitukseen sopivaa materiaalia. Edellytyksenä on heijastavan materiaalin kiinnipysyvyys ja toimivuus pohjamateriaalin pinnassa.

##### Rakenne

Hinattavan varoituslaitteen takaosa (sulkuaita) on voitava kääntää vaakasentoon siirtokuljetuksen ajaksi.



Sulkuaitaosa voi muodostua myös rullauskasettiperiaatteella (rullakaihdin) toimivasta tarkoitukseen sopivasta kangasrakenteesta, johon on kiinnitetty heijastava materiaali ja liikennemerkki 417 (liikenteenjakaaja) ja yleensä myös 142 (tietyö).

Kuljetusasennossa hinattavan varoituslaitteen on täytettävä traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakennetta ja varusteita koskevan asetuksen (274/2006) 9 luvussa hinattavista laitteista annetut määräykset.

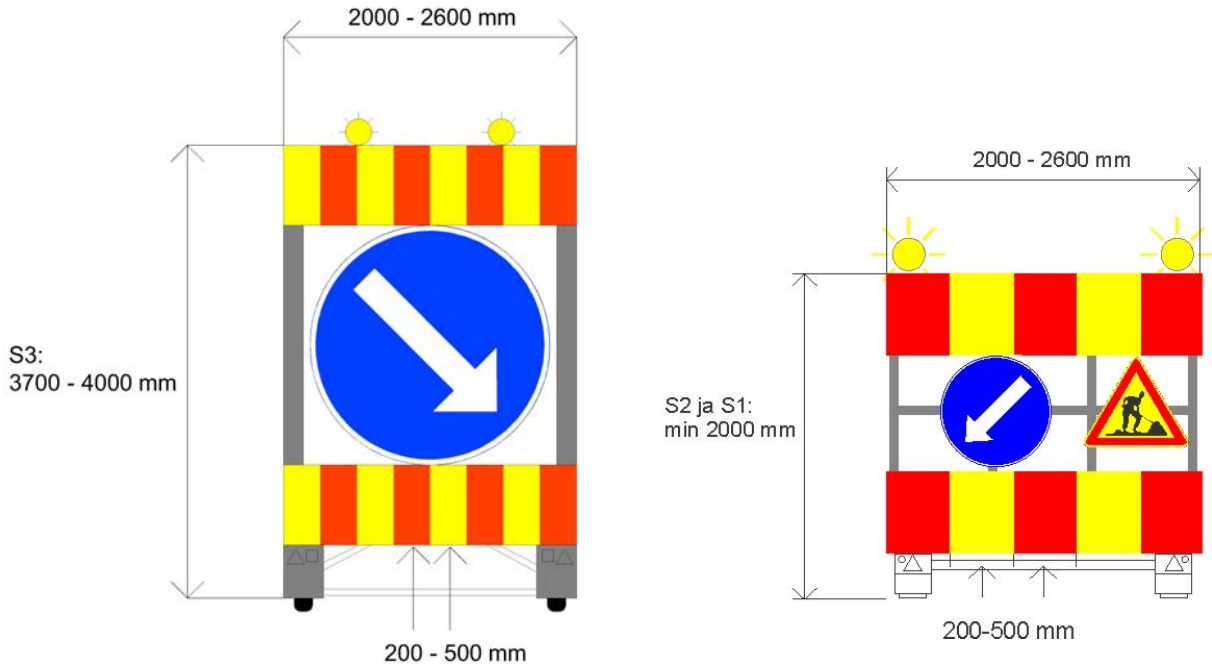
#### Varoitusvalot

Varoituslaitteen yläosassa on suuritehoiset päiväkäyttöön tarkoitettut suunnatut varoitusvalot (ks. kohta 4 Varoitusvalaisimet).

Varoituslaitteen yläosassa on keltaiset varoitusvilkut, jotka on pidettävä aina toiminnassa varoituslaitetta käytettäessä. Pimeänä aikana varoituslaitetta siirrettäessä on laitteen etukulmissa oltava valkoiset ja takakulmissa punaiset äärivalot. Siirtokuljetuksen ajaksi on vilkkuvat keltaiset valot sammutettava ja sulkuaita käännettävä vaaka-asentoon.

*Taulukko 4. Vähimmäisvaatimukset hinattavalle varoituslaitteelle eri toimintaympäristöissä.*

Toimintaympäristö	Mitat (mm)	Liikennemerkkin koko	Heijastavuus
S3	h = 3 700–4 000 l = 2 000–2 600	Suurikokoinen Merkki 417 on ylikokoinen (1 800)	R3 tai vähintään R2 –paluuheijastavuus- luokan päiväloiste- kalvo
S2	h = 3 700–4 000 (KVL>3000 ajon/d) h vähintään 2 000 l = 2 000– 2 600	Normaali Merkin 417 Ø on 1 800, jos KVL>3000 ja muuten Ø 900	R3 tai vähintään R2 –paluuheijastavuus- luokan päiväloiste- kalvo
S1	h vähintään 2 000 l = 2 000–2 600	Normaali	Vähintään R1- paluuheijastavuus- luokan kalvo



Kuva 7. Vasemmalla S3-luokan ja oikealla S2 ja S1-luokkien hinattavat varoituslaitteet.

### Säädökset

Kun liikennettä varoitetaan ja ohjataan tiellä tehtävän työn vuoksi, voidaan käyttää erityistä hinattavaa varoituslaitetta. Hinattavan varoituslaitteen takaosan muodostaa enintään 260 cm x 320 cm suuruinen sulkuaita, johon on kiinnitetty liikennemerkki 417 ja yleensä myös merkki 142. Varoituslaitteen yläosassa on keltaiset varoitusvilkut ja alaosassa punaiset, perävaunussa käytettävää mallia olevat heijastimet. Hinattavan varoituslaitteen etuosassa sen äärimmäisissä kulmissa on oltava vähintään 30 cm<sup>2</sup>:n suuruiset valkoiset heijastimet. Hinattavaa varoituslaitetta pimeän aikana siirrettäessä on siinä oltava etukulmissa valkoiset ja takakulmissa punaiset äärivalot. Hinattavan va-

roituslaitteen voi korvata kuorma-auton perälautaan kiinnitettävällä vastaavalla sulkuaidalla.

Varoituslaitetta käytettäessä on vilkkuvat keltaiset valot pidettävä aina toiminnassa. Siirtokuljetuksen ajaksi on vilkkuvat keltaiset valot sammutettava ja sulkuaita käännettävä vaaka-asentoon.

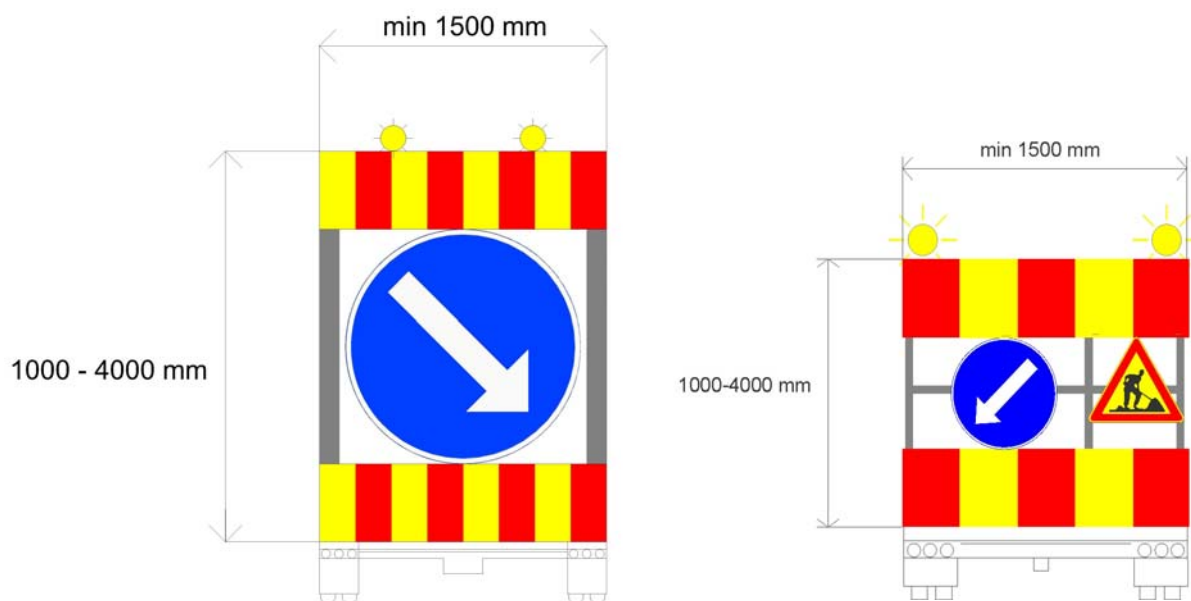
Hinattavaa varoituslaitetta voidaan käyttää silloin, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytaikaista. **(Lmp 41 §)**

---1) Merkkiä voidaan käyttää 1800 mm:n läpimittaisena hinattavassa varoituslaitteessa. **(Lmp 20 §)**

### 3.2 Ajoneuvoon kiinnitettävä varoituslaite

Hinattava varoituslaite voidaan korvata ajoneuvoon, esimerkiksi kuorma-auton perälautaan tai lavarakenteisiin kiinnitettävällä vastaavalla sulkuaidalla.

Erityisellä nostokoneistolla varustettu varoituslaite voidaan kiinnittää myös työstä varoittavan varoitusauton, huoltoauton tai itse työkoneen katolle.



Kuva 8. Esimerkkejä ajoneuvoon kiinnitettävistä varoituslaitteista.

#### Säädökset

Kun liikennettä varoitetaan ja ohjataan tiellä tehtävän työn vuoksi, voidaan käyttää erityistä hinattavaa varoituslaitetta. Hinattavan varoituslaitteen takaosan muodostaa enintään 260 cm x 320 cm suuruinen sulkuaita, johon on kiinnitetty liikennemerkki 417 ja yleensä myös merkki 142. Varoituslaitteen yläosassa on keltaiset varoitusvilkut ja alaosassa punaiset, perävaunussa käytettävää mallia olevat heijastimet. Hinattavan varoituslaitteen etuosassa sen äärimmäisissä kulmissa on oltava vähintään 30 cm<sup>2</sup>:n suuruiset valkoiset heijastimet. Hinattavaa varoituslaitetta pimeään aikaan siirrettäessä on siinä oltava etukulmissa valkoiset ja takakulmissa punaiset äärivalot. Hinattavan va-

roituslaitteen voi korvata kuorma-auton perälautaan kiinnitettävällä vastaavalla sulkuaidalla.

Varoituslaitetta käytettäessä on vilkkuvat keltaiset valot pidettävä aina toiminnassa. Siirtokuljetuksen ajaksi on vilkkuvat keltaiset valot sammutettava ja sulkuaita käännettävä vaaka-asentoon.

Hinattavaa varoituslaitetta voidaan käyttää silloin, kun työ on nopeasti etenevää tai lyhytaikaista. (Lmp 41 §)

---1) Merkkiä voidaan käyttää 1800 mm:n läpimittaisena hinattavassa varoituslaitteessa. (Lmp 20 §)

### 3.3 Tielle asetettava varoituslaite

#### 3.3.1 Käyttötilanteet

Erityistä tielle asetettavaa varoituslaitetta voidaan käyttää, kun liikennettä varoitetaan tiellä tehtävän lyhytaikaisen työn vuoksi ja varoitusmerkin pystyttäminen veisi kohtuuttoman pitkän ajan itse työn tekemiseen nähden.

Tielle asetettavan varoituslaitteen käyttö on suositeltavaa myös tapauksissa, jolloin työkohteesta varoitetaan ainoastaan kiertävää tai vilkkuvaa keltaista valoa antavalla varoitusvalaisimella ja työkohde on paikassa, joka ei ole riittävän etäältä selvästi havaittavissa.

#### 3.3.2 Tekniset laatuvaatimukset

##### Mitat

Tielle asetettava varoituslaite muodostuu jalustasta ja siihen vähintään 300 mm:n korkeudelle kiinnitetystä liikennemerkistä 142 (tietyö) tai 189 (muu vaara) sekä tämän yläpuolelle kiinnitetystä vilkkuvaa keltaista valoa lähettävästä varoitusvalosta.

##### Rakenne

Tielle asetettavan varoituslaitteen tulee kestää kaatumatta ja siirtymättä 0,42 kN/m<sup>2</sup> tuulikuorma. Varoitusvalon on oltava suunnattua mallia ja sen tulee täyttää sille asetetut laatuvaatimukset. Varoitusvalona tulee käyttää kaasupurkausperiaatteella tai halogeenilampulla varustettua laitetta.



Kuva 9. Esimerkki tielle asetettavasta varoituslaitteesta.

#### Säädökset

Erityistä tielle asetettavaa varoituslaitetta voidaan käyttää, kun liikennettä varoitetaan ja ohjataan tiellä tehtävän lyhytaikaisen työn vuoksi ja varoitusmerkin pystyttäminen veisi kohtuuttoman pitkän ajan itse työn tekemiseen nähden. Laite muodostuu jalustasta, siihen vähintään 30 cm:n korkeudelle kiinnitetystä liikennemerkistä 142 tai 189 ja tämän yläpuolelle asetetusta vilkkuvaa keltaista valoa antavasta varoitusvilkkusta. Varoituslaite voi-

daan sijoittaa ajoradan oikeaan reunaan tai yksisuuntaisella ajoradalla sille puolelle, jolla työkohde sijaitsee.

Tielle asetettavan varoituslaitteen käyttö on suositeltavaa myös tapauksissa, jolloin työkohteesta varoitetaan ainoastaan kiertävää tai vilkkuvaa keltaista valoa antavalla valaisimella ja työkohde on paikassa, joka ei ole riittävän etäältä selvästi havaittavissa. **(Lmp 42 §)**



## 4 VAROITUSVALOT

### 4.1 Suomessa käytettävät laatuvaatimukset

Sulku- ja varoituslaitteiden yhteydessä käytettäviä vilkkuvaa keltaista ja kiinteää punaista varoitusvaloa lähettävien varoitusvalojen valoteknisiä ja rakenteellisia laatuvaatimuksia on käsitelty standardissa SFS-EN 12352 Liikenteen ohjauslaitteet. Varoitusvilkut Traffic control equipment – Warning and safety light devices.

Varoitusvalot on standardissa jaettu 15 luokkaan (L1-L9H) valoa lähettävän pinnan pinta-alan, kulman ja luminanssin intensiteetin laatuvaatimusten mukaan.

Standardissa SFS-EN 12352 on määritelty seuraavat ominaisuudet, jotka on jaettu numeroilla eri vaatimustasoihin.

- L = varoitusvalaisimen luokka
- P = valaisimen linssin projektio
- C = kolorimetrinen suorituskyky
- R = paluuheijastavuus
- A = valoherkkyyssytkimien vaatimus
- I = jännitteen ilmaisimen vaatimus
- F = lähetettävän valon jatkuvuus
- O = On-time (perättäisten välähdysten ero, vertaaminen)
- M = mekaaninen kestävyys
- T = lämpötilan resistanssi
- S = valaisimien kiinnityksen ja lukituksen vaatimus

Toimintaympäristöissä S2 ja S3 vaaditaan varoitusvalojen ominaisuuksilta korkeimpien vaatimustasojen täyttymistä.

*Taulukko 5. Suomessa käytettävät varoitusvalojen laatuvaatimuksista.*

Laite	Suomessa vaadittavat ominaisuudet
Keltainen varoitusvilkku	L6/L8M, P1, C keltainen 1, R0, A1, I1, F2, O1, M4, T2, S3
Sarjaviilkku	L8/M/H, P1, C keltainen 1, R0, A1, I1, F2, O1, M4, T2, S3
Sulkulyhty (punainen)	L1/L3, C punainen, R0, A1, I1, F1, O0, M4, T2, S3
Hinattava törmäysvaimennin (TMA)	L8H/L9M/H, P1, C keltainen 1, R0, A0, I0, F2, O1, M4, T2, S3
Hinattava varoituslaite	L8M, P1, C keltainen 1, R0, A0, I0, F2, O1, M4, T2, S3
Varoituspaneeli (normaali) / Tiemerkintäajoneuvo	L8M, P1, C keltainen 1, R0, A0, I0, F2, O1, M4, T2, S3
Varoituspaneeli (suuri) / Tehostettu tiemerkintäajoneuvo	L8/L9M/H, P1, C keltainen 1, R0, A0, I0, F2, O1, M4, T2, S3

## 4.2 Varoitusvilkku ja –lyhty

Tässä ohjeessa varoitusvilkulla tarkoitetaan vilkkuvaa keltaista valoa lähettävää varoitusvaloa. Varoituslyhdyllä tarkoitetaan kiinteää punaista valoa lähettävää varoitusvaloa.

### 4.2.1 Käyttötilanteet

Aina pimeään ja hämärään aikana sekä mahdollisuuksien mukaan muulloinkin, kun näkyvyys on rajoitettu, sulkuaita ja –puomi on varustettava vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa käytetään, jos tie on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännettävä takaisin.

---

### Säädökset

Milloin sulkulaitetta käytetään pimeässä tai hämärässä, sen tulee olla varustettu joko heijastavin pinnoin tai vuorottaisin punaisin ja keltaisin heijastimin. Sulku-puomissa ja -aidassa tulee olla vuorottaiset punaiset ja keltaiset poikkijuovat. Pimeään tai hämärään aikana sekä mahdollisuuksien mukaan muulloinkin, milloin näkyvyys on rajoitettu, sulkupuomi ja -aita tulee varustaa vilkkuvalla keltaisella tai kiinteällä punaisella valolla. Kiinteää punaista valoa käytetään, jos tie on kokonaan suljettu ja sulkemiskohdasta on käännettävä takaisin.

Kaivannot tulee suojata riittävän tehokkaasti, ettei esimerkiksi näkövammalla jalankulkijalla ole mahdollisuutta tahattomasti pudota kaivantoon. **(LMP 40 §)**

-- Laitte muodostuu jalustasta, siihen vähintään 30 cm:n korkeudelle kiinnitetystä liikennemerkistä 142 tai 189 ja tämän yläpuolelle asetetusta vilkkuvaa keltaista valoa antavasta varoitusvilkusta. -- **(LMP 42 §)**

Erityisestä syystä voidaan varoitusmerkin tai suojatietä osoittavan liikennemerkkin yhteydessä merkin vaikutuksen tehostamiseksi käyttää opastimia, joissa on enintään kaksi pyöreätä valoaukkoa vilkkuvaa keltaista valoa varten. Opastimet sijoitetaan joko liikennemerkkin ylä- tai alapuolelle. Jos opastimessa on kaksi valoaukkoa, tulee niiden olla vierekkäin samalla korkeudella, ja valojen tulee vilkkua vuorotellen. **(LVMa tieliikenteen liikennevaloista 36 §, 1012/2001)**

### 4.3 Ajoneuvon vilkkuva varoitusvalo

Tienpitoon käytettävässä autossa sekä tiellä tai sen vieressä tehtävään työhön käytettävässä traktorissa tai moottorityökoneessa tulee olla vilkkuvaa ruskeankeltaista valoa näyttävä varoitusvalo.

Vilkkuvan varoitusvalon tulee olla tyyppihyväksytty E-säännön n:o 65 mukaisesti tai Ajoneuvohallintokeskuksen hyväksymä.

Varoitusvaloja saa olla useita, jos varoitusvalon eri suunnista havaituksi tuleminen sitä edellyttää. Kuljettajaa varten tulee olla varoitusvalon toimintaa osoittava merkkivalo. Vaatimus ei koske tilapäiseen käyttöön tarkoitettua esimerkiksi magneettilevyllä kiinnitettävää varoitusvaloa.

#### 4.3.1 Varoitusvalon käyttö

Milloin muuhun ajoneuvoon kuin hinausautoon tai erikoiskuljetusautoon taikka sen varoitusautoon on asennettu kiertävää tai vilkkuvaa ruskeankeltaista valoa näyttävä varoitusvalaisin, sitä saa käyttää vain, milloin ajoneuvon yleisistä liikennesäännöistä poikkeava kulku tai pysäköinti taikka ajoneuvon leveys tai pituus voi aiheuttaa vaaraa muulle liikenteelle. **(AAjonk 51 § 3 mom.)**

---

#### Säädökset

1. Moottorityökoneessa tulee olla seuraavat valaisimet ja heijastimet:

-- 3. Moottorityökoneessa saa sen lisäksi, mitä edellä säädetään pakollisista valaisimista ja heijastimista, olla seuraavat valaisimet ja heijastimet: a) kaukovalaisimet; b) jarruvalaisimet; c) etusumuvalaisimet; d) takasumuvalaisimet; e) pysäköintivalaisimet; f) peruutusvalaisimet; g) sivuvalaisimet; h) etu- ja sivuheijastimet; i) äärivalaisimet sellaisessa moottorityökoneessa, jonka leveys on suurempi kuin 2,10 metriä; j) kuormausta, purkausta tai muuta käyttöä varten välttämättömät työ- ja apuvalaisimet; k) erikoiskuljetukseen käytettävässä moottorityökoneessa erikseen määrätyt valaisimet ja heijastimet.

4. Moottorityökoneen valaisimien ja heijastimien tulee vastata liitteen 1 taulukon kohdassa 14 asetettuja vaatimuksia, jollei tässä asetuksessa jäljempänä toisin säädetä.

5. Valaisimet on asennettava symmetrisesti ajoneuvon pituussuuntaisen keskilinjan suhteen, jollei tässä asetuksessa jäljempänä toisin säädetä. -- **(LVMa traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista 274/2006, 29 §)**

Vilkkuva varoitusvalaisin

1. Vilkkuvan varoitusvalaisimen tulee olla tyyppihyväksytty E-säännön n:o 65 mukaisesti tai Ajoneuvohallintokeskuksen hyväksymä.

2. Milloin varoitusvalaisimen eri suunnista havaituksi tuleminen edellyttää, saa valaisimia olla useita. Kuljettajaa varten tulee olla varoitusvalaisimen toimintaa osoittava merkkivalaisin **(LVMa traktorien, moottorityökoneiden ja maastoajoneuvojen, niiden perävaunujen sekä hinattavien laitteiden rakenteesta ja varusteista 274/2006, 31 §)**

## 5 KAITEET JA MUUT SUOJARAKENTEET

### 5.1 Työnaikaisten kaiteiden tarve

Suojausluokka kuvaa sitä, millä tavalla rajoitetaan suistuvan auton joutumista vaaralliseen paikkaan tai tiellä työskentelevien päälle.

#### Suojausluokat ovat:

- K0** Suistumista ei estetä, mutta sulkupylväillä näkyvöitetään tien reuna työkohteessa.
- K1** Alhaisella ajonopeudella tapahtuneet suistumiset estetään aukottomalla betonielementtijnolla, jota ei ole testattu SFS-EN 1317-2 mukaisesti. Kapean tien suoralla osuudella tulee kysymykseen myös korkea reunatuki (ankkuroitu betonipaalu).
- K2** Suistuminen estetään testatulla kaiteella, joka on mitoitettu henkilöautolle ja liikkuu kuorma-auton törmäyksessä. Lisäksi Tiehallinto voi hyväksyä muunkin ratkaisun.
- K3** Suistuminen estetään testatulla kaiteella, joka on mitoitettu myös loiville kuorma-autotörmäyksille

Suojausluokan valinta riippuu tien liikennemäärästä, nopeusrajoituksesta, vaaran laadusta ja kestosta.

#### Vaaraa lisääviä tekijöitä ovat muun muassa:

- pitkän ajomatkan turruttama osin vauhtisokea liikenne saapuu työmaalle
- liikenteen on käännyttävä tai hidastettava
- työmaan alussa on vaikea hahmottaa järjestelyjä
- suistuminen aiheuttaisi tavallista laajemmat (muitakin kuin autossa olijoi- ta koskevia) tai vakavammat (korkea jyrkänne) seuraukset.

#### Tarkemmin vaara luokitellaan seuraavasti:

##### Vakava vaara:

- P1** Liikenne johdetaan alle 4 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta. Vaara alkaa 20 m ennen siltaa ja lievenee, kun ajolinjat ovat vakiintuneet.
- P2** Sillan alla on vilkasliikenteinen rautatie, vilkas päätie tai pääkatu (KVL > 6000 ajon/d) ja liikenne johdetaan alle 4 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta
- P3** Liikenne johdetaan alle 2 m etäisyydellä sillan kaiteettomasta reunasta tai muusta yli 2,5 m syvyydestä jyrkänteestä.
- P4** Ajokaista katkaistaan, siihen tehdään kaivanto, suuri sortumaherkkä rakennelma tai kaistalla työskentelee tai oleskelee lähes jatkuvasti työaikana ihmisiä, ja ajokaistaa käyttävän liikenteen näkökulmasta kysymyksessä on työmaan alku, jossa liikenne ohjataan viereiselle ajokaistalle tai kiertotielle.
- P5** Kaksiajorataisella tiellä työmaan alussa liikenne ohjataan vastaantulevan liikenteen kanssa samalle ajoradalle. Vaara lievenee, kun ajolinjat vakiintuvat.

- P6** Ajokaistan vieressä alle 4 m etäisyydellä on sillan tms. rakenteen tilapäisiä tukia, joihin törmääminen aiheuttaisi sortumavaaran.
- P7** Kiertotien jyrkän ulkokaarten (talvella hiukan loivemmankin) takana on yli 2,5 m jyrkänne, linja-autopysäkin odotustila, kevyen liikenteen väylä tai työkohde, jossa on lähes jatkuvasti ihmisiä alle 4 m etäisyydellä ajokaistasta.
- P8** Lievän vaaran tapaukset L3, L4, L5 ja L6, kun olosuhteet ovat hankalat: alamäen jälkeen talvella, kaarre talvella, hankalasti hahmotettava ajoreitti, kohdassa on jo ehtinyt ilmetä ongelmia
- P9** Muut vastaavat

**Lievä vaara** (kun vakavan vaaran kriteerit eivät täyty):

- L1** Vakavan vaaran tapaukset P1, P4 ja P5 työmaan alkukohtaan jälkeen, kun liikenne on jo tottunut työmaanopeuksiin ja ajolinjojen muutoksiin tai kun ajolinjat ovat jo vakiintuneet.
- L2** Liikenne on sillalla vähintään 4 m päässä sillan kaiteettomasta reunasta ja ajolinjat ovat suorat ja vakiintuneet.
- L3** Liikenne on alle 4 m etäisyydellä työmaa-alueesta, jolla on usein ihmisiä
- L4** Alle 4 m etäisyydellä liikenteestä on törmäyksessä vaarallinen pylväk tai muu rakenne.
- L5** Liikenne on alle 2 m etäisyydellä 1...2,5 m syvyydestä jyrkänteestä.
- L6** Liikenne on kaarteisella kiertotiellä vilkkaan kevyen liikenteen tien vieressä.
- L7** Muut vastaavat

Kun nopeudet on alennettu varmallalla tavalla enintään 50:een km/h, voidaan edellä annetut etäisyydet puolittaa, kun kysymyksessä ei ole ulkokaarre. Muutenkin työnaikaiset ajolinjat on otettava huomioon vaaran suuruutta arvioitaessa.

Vilkasliikenteisellä tiellä vakavan vaaran kohdalla kaiteessa otetaan huomioon normaalia jyrkemmät törmäykset ja raskaammat ajoneuvot. Tiellä käytettävien nopeuksien aletessa voidaan kaiteen luokkaa alentaa. Myös alhainen liikennemäärä tai lyhyt työn kesto pienentää vakavien seurausten todennäköisyyttä, jolloin tyydytään alhaisempaan suojaustasoon. Tarkemmin kaiteen luokka valitaan taulukon 6 mukaan.

Kaide alkaa hyvissä ajoin ennen siltaa.

Kun liikennemäärä tai vaaran kestoaika on taulukossa 6 esitettyjä arvoja pienempi, arvioidaan suojaustarve tapauskohtaisesti.

Taulukko 6. Kaideluokan valinta maanteillä.

Vaaran kesto	Liikennemäärä eri nopeusrajoituksilla									
	> 12 000 ajon/vrk				3000–12 000			1500–3000		
	100	80	60	50	80	60	50	80	60	50
Lievä vaara $\geq$ 7 pv	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K0	K1	K0	K0
Lievä vaara $\geq$ 30 pv	K2	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K0
Vakava vaara $\geq$ 3 pv	K3	K2	K2	K1	K2	K2	K1	K1	K1	K1
Vakava vaara $\geq$ 7 pv	K3	K2	K2	K1	K2	K2	K1	K1	K1	K1
Vakava vaara $\geq$ 30 pv	K3	K3	K2	K2	K3	K2	K2	K2	K2	K2

## 5.2 Tilapäinen korkea reunatuki

Tilapäisenä korkeana reunatukena käytetään poikkileikkaukseltaan 300 x 300 mm betonipaalua, joka ankkuroidaan tienpintaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää 250 x 250 mm betonipaaluja, jotka kohotetaan 50 mm korkuisilla puupaloilla maasta irti. Ankkurointina on maahan porattu 0,8 m pituinen 32 mm harjateräs tai vastaava, joka upotetaan 0,6 m syvyyteen lähellä paalun päätä. Paalujen jatkoksina käytetään 1 m pituista palaa teräksistä neliön muotoista putkea tai U-kourua tai vastaavaa, johon paalujen päät sopivat. Ankkuroinnin ja jatkoksen tehtävänä on estää paalujen pyörähtäminen ja siirtyminen törmäyksessä. Sulkupylväät voidaan kiinnittää jatkoskappaleeseen tai paalun päälle. Betonipaalujen pituus on 3–12 m. Kun nopeusrajoitus on 50 km/h, voidaan käyttää 250 x 250 mm paaluja ilman korotuspalojakin.

Korkea reunatuki ei riitä suojaksi silloilla, jyrkissä kaarteissa eikä muissa sellaisissa paikoissa, joissa jyrkähkö törmäys on mahdollinen.

## 5.3 Betonielementtijono

Betonielementin pohjan leveyden tulee olla 0,4–0,7 m ja korkeuden 0–0,2 m suurempi kuin pohjan leveyden. Betonielementit kytketään toisiinsa elementin päässä olevilla kiinnikkeillä. Kiinnikkeiden ei tarvitse olla kytkettynä usein avattavissa kulkuaukoissa. Vaihtoehtoisesti voidaan hyväksyä ponttiliitos, kun betonielementit ovat tiiviissä jonossa. Jatkoksista enintään 10 % saa olla avonaisia kiinnikkeiden viallisuuden tai ponttiliitoksen raon vuoksi. Betonielementtijonoa ei sanota kaiteeksi, koska sitä ei ole testattu kaiteita koskevan standardin SFS-EN 1317-2 mukaisesti. Betonielementtijonon etupinnan on oltava sileä jonon pituussuunnassa eikä jatkoksissakaan sallita yli 40 mm porrastumia. Etupinta voi olla pystysuora tai kalteva tai näiden yhdistelmä.

Betonielementtijono aloitetaan kuten kaide.

Betonielementtijono täyttää suojausluokan K1 vaatimukset

Betonielementtien päälle asennetaan keltainen 50 x 150 mm heijastin 8 m välein, päissä 20 m matkalla sekä kaarteissa ja kapenemakohdissa 4 m välein.

## 5.4 Työnaikainen kaide

Kaiteet testataan standardin SFS-EN 1317-2 mukaan.

Luokkaan K2 kelpaavat standardin luokan T2, N1 ja N2 kaiteet sekä suojausluokan K3 kaiteet. Toistaiseksi myös betonielementtijono hyväksytään suojausluokkaan K2, kun elementit sidotaan niin, että elementtien väliset ponttijatkokset eivät aukea. Myös massiivinen liikkumaton sileä tiensuuntainen pystysuora betoniseinä hyväksytään luokkaan K2.

Luokkaan K3 kelpaavat standardin luokkien T3, H1 ja H2 kaiteet.

Kaiteisiin sovellettavat standardin SFS-EN 1317-2 hyväksymiskriteerit ovat:

- auto ei saa kaatua, mennä läpi eikä yli.
- auto ei saa ponnahtaa kaiteesta liian jyrkästi eikä
- henkilöautossa oljoihin saa kohdistua ylisuuria hidastuvuuksia (riskitaso A on paras)
- eivätkä suuret kaiteen osat saa tunkeutua autoon tai irrota ympäristöön.

Suuremmassa törmäyskoeluokassa hyväksytyt täyttää automaattisesti alemman vaatimukset. Törmäyskokeita tarvitaan yleensä kaksi.

Taulukko 7. Kaiteiden törmäyskestävyysluokat.

Luokka	Törmäyskoe				Törmäyskoe (pieni auto)			
	Auto	Paino (tonnia)	Nopeus (km/h)	Kulma (astetta)	Auto	Paino (tonnia)	Nopeus (km/h)	Kulma (astetta)
T1	ha	1,3	80	8	ei vaadita			
T2	ha	1,3	80	15	ei vaadita			
T3	ka	10	70	8	ha	0,9	100	20
N1	ha	1,5	80	20	ei vaadita			
N2	ha	1,5	110	20	ha	0,9	100	20
H1	ka	10	70	15	ha	0,9	100	20
H2	la	13	70	20	ha	0,9	100	20
H3	ka	16	80	20	ha	0,9	100	20
H4	ka	30/38	65	20	ha	0,9	100	20

Kaiteen soveltuvuus työmaalle riippuu kaiteen rakenteesta. Esimerkiksi sillalle ei hyväksytä kaiteita, joiden pystyttäminen edellyttää pylväiden maahanlyöntiä, sillan kantavuuden kannalta liian raskaita betonikaiteita eikä kaiteita, jotka liukuisivat törmäyksessä työntekijöiden päälle tai sillan reunan yli. Lisäksi lähellä sillan reunaa kaiteeseen tehdään tarvittaessa korotusosa, jolla korkeudeksi saadaan vähintään 1,1 metriä.

Kun sillalle tarvitaan mahdollisimman kapea kaide, voidaan käyttää sillan reunasta purettua kaidetta, jossa on jäykkyydeltään nykyisiä vaatimuksia vastaavat pylväät (100x80x5 putki tai 50x60 tanko) sekä jatkuvaksi jatkettu ajohohde (230/4 tai 5) ja yläjohde. Kaide kiinnitetään ruuvein sillan kanteen tai 100–200 mm korkuisen ja vähintään 600 mm levyisen betonilaatan liikenteen puoleiseen reunaan. Suoralla kapealla ajoväylällä, jonka nopeusrajoitus on 50 km/h, pylvään kiinnityksen momenttikapasiteetiksi riittää puolet normaalissa reunakiinnityksessä käytetystä, kun kaiteen etäisyys sillan reunasta on yli 1,5 metriä.

Työnaikainen kaide aloitetaan tien luiskasta tai pysyvän kaiteen jatkeena, mikäli mahdollista. Jos tämä ei onnistu, tulosuunnan ajolinjoja ohjataan sulukupylvällä tai aidalla niin, että kaiteen alku ei jää ajolinjan jatkeelle tai kiertotien ulkokaarteeseen. Kaiteen alkuun tulee viiste, jonka pituus on teräspalkkikaiteessa 8 m ja betonikaiteissa ja vastaavissa vähintään 2 kertaa kaiteen korkeus. Viistettä ei tarvita välttämättä, kun nopeusrajoitus on 50 km/h, ja kysymyksessä on lyhytaikainen järjestely. Jos kaide joudutaan aloittamaan ajoradalta, esimerkiksi ajokaistojen välissä, tai ulkokaarteessa suistumisaltiissa kohdassa, ja nopeusrajoitus on 80 km/h ja liikennemäärä vähintään 12 000 ajon/d, käytetään kaiteen alussa törmäysvaimenninta, joka on mitoitettu 80 km/h nopeudelle.

Kaiteen aukoissa käytetään kokoon painuvaa kaiteen päätä tai limitystä, jossa aukkoa edeltävä kaide estää osumisen aukon jatkeena olevan kaiteen sivuun käännettyyn päähän.

Kaiteen sivuun vienneissä viistous on enintään 1:7. Kun todelliset ajonopeudet ovat enintään 50 km/h, voidaan ahtaissa paikoissa hyväksyä viistoudeksi 1:4.

Tilapäisen luokan K1 tai K2 kaiteen tai betonielementtijonon taakse varataan joustotilaa 1,5 m, suoralla kapeahkolla tiellä 1 m, kun nopeusrajoitus on 60 tai 80 km/h. Vaihtoehtoisesti käytetään kaidetyyppikohtaisesti määritettyä joustovaraa. Luokan K2 kaiteella kaiteen etupinnan ja takana olevan suojattavan kohteen väliin tarvitaan tilaa kaiteen valmistajan ilmoittaman toimintaleveyden verran, joka on mitattu 0,9 tai 1,3 t henkilöauton törmäyksessä. Kun vaatimuksena on luokan K3 kaide, käytetään raskaan auton määrittämää toimintalevyttä. Jos valmistaja ilmoittaa vain toimintaleveysluokan, luokka  $W3 \leq 1,0$  m,  $W4 \leq 1,3$  m,  $W5 \leq 1,7$  m ja  $W6 \leq 2,1$  m. Suoralla kapealla tiellä ja nopeuden 50 km/h alueella joustotilaksi riittää 33 % vähemmän. Sillalla betoni- tms. kaiteen liikkuminen estetään tarvittaessa ankkuroinnilla.

Kaiteen kestävyysluokkaa, toimintalevyttä ja näkyvöittämistä suunniteltaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota ajoradan kapenemiskohtiin ja sivusuuntaisiin ajolinjojen siirtoihin. Näillä kohdilla kaiteeseen ei tehdä aukkoja. Kun todennäköisyys törmäämiseen on normaalia suurempi ja suistumiskulma jyrkempi K1 luokan kaide ei riitä, kun kohdassa käytetään yli 50 km/h nopeuksia.

Kaiteen päälle asennetaan keltainen 50 x 150 mm heijastin 8 m välein, päissä 20 m matkalla sekä kaarteissa ja kapenemakohdissa 4 m välein.

## 5.5 Törmäysvaimennin

Törmäysvaimennin on yleensä teräksestä tai muovista valmistettu laite, joka painuu kokoon auton törmäyksessä ja pysäyttää suoraan törmänneen auton nopeudesta riippuen 6...12 m matkalla. Sitä käytetään siltapilarin tms. jäykän rakenteen edessä tai betonikaiteen päässä. Sortumaherkän rakenteen ja törmäysvaimentimen väliin tehdään liikkumaton betonieste.

Kun nopeusrajoitus on alennettu enintään nopeuteen 80 km/h vähintään 150 m ennen betonikaiteen päätä, törmäysvaimentimen nopeusluokaksi valitaan 80 km/h tai 80/1. Vähemmällä törmäyskokeilla testattua luokan 80/1 vaimen-



ninta tulisi kuitenkin välttää paikoissa, joissa törmäyskulma on suuri, (kaide on yli 20 asteen kulmassa saapuvaan liikenteeseen nähden päättyvän ajokaistan jatkeella).

Lyhytaikaisessa (alle 3 päivää) suojaustarpeessa voidaan käyttää myös henkilöauton koria betonisen törmäyseven edessä törmäysvaimentimena, kun käytettävät nopeudet ovat enimmäkseen enintään 60 km/h. Auto sidotaan tarvittaessa paikalleen siten, että auto ei herkästi kierähdä viereiselle ajokaistalle. Auto verhoillaan keltaisella muovipeitteellä ja merkitään liikennemerkillä 417 (liikenteen jakaja).

## 5.6 Törmäyshidaste

Törmäyshidasteella voidaan hidastaa suistuneen auton nopeutta niin, että auto ei aiheuta suurta vaaraa suojattavassa kohteessa oleville henkilöille. Törmäyksessä törmäyshidaste liikkuu auton edellä, törmäysnopeudella 70 km/h noin 35 m ja nopeudella 50 km/h noin 25 m. Vastaava tila on jätettävä törmäyshidasteen ja suojattavan kohteen väliin. Törmäyshidasteena käytetään tavallisesti autonrenkaista koottua nippua, jonka toiminta on varmistettu törmäyskokeella (Trafikbuffert vid vägarbeten, införande krav enligt Vägverkets metodbeskrivning 351/2007-06-14).

## 5.7 Törmäyseven

Törmäysevenellä estetään kuorma-auton pääsy sillan tukea päin tai kaivantoon. Törmäysevenenä käytetään tavallisesti 2 metrin sora- tai murskekasaa. Tulosuunnassa sorakasan luiskan alaosan kaltevuus on 1 metrin korkeuteen asti 1:2 ja siitä ylöspäin 1:1,5. Muilla sivuilla kasaa voidaan kaventaa esimerkiksi betonielementein. Tällaisen sorakasan eteen tehdään riittävän kauas rivi törmäyshidasteita, jolla hidastetaan sorakasaan törmäyvien henkilöautojen nopeutta.

Ahtaissa paikoissa törmäysevenenä käytetään maahan ankkuroituja betonikaide-elementtejä. Tien reunassa suojaaminen voidaan tehdä tyyppiirustuksen Ty 3/84 mukaisesti betonikaiteella. Tien keskellä vastaavat ankkuroidut elementit asetetaan yhteen tai kahteen jonoon tuen eteen, ja henkilöautojen suojaksi asetetaan törmäysvaimennin. Kun nopeusrajoitus on 70 km/h tai korkeampi, tarvitaan vähintään 4 kappaletta 4 metrin (4 tonnin) elementtejä ja törmäysvaimentimen on oltava SFS EN 1317-3:n mukainen.





ISBN 978-952-221-144-6  
TIEH 2200051-09