



Tiepiirit

**Säädösperusta**

TieL117 §

**Korvaa**

TYLT 7210 Tiekaiteet, luonnos 6.5.1997 (97/20/Htl-72, 21.5.1997) ja kaiteiden osalta TYLT Varusteet ja erityisrakenteet TIEL 2212461-93.

**Kohdistuvuus**

Tielaitos

**Voimassa**

31.5.1999 – TOISTAISEKSI

**Asiasanat**

Kaiteet, tienrakennus, laatuvaatimukset, työselitykset

---

**TIENRAKENNUSTÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET JA TYÖSELITYKSET:  
TIEKAITEET, TIEL 2210013**

Nämä laatuvaatimukset julkaistaan Tielaitoksen varsinaisessa julkaisusarjassa vasta syksyllä 1999, kun direktiivin 98/34/EY mukainen ilmoitusmenettely on tehty. Silloin voidaan ottaa huomioon myös kesällä 1999 saatuja kokemuksia vanhojen kaiteiden korjaamisesta.

Laatuvaatimuksia noudatetaan kesällä 1999 alkavissa urakoissa. Jo aloiteuissa töissä sovitaan mahdollisuuksien mukaan uuden työselityksen ja tyyppiirustuksen (tammikuu 1999) käyttöönotosta, jos kohteeseen on alun perin määrätty Ty3/51 mukainen kaide.

Tämä julkaisu sisältää uusien tiekaiteiden rakentamista ja vanhojen kaiteiden kunnostamista koskevat laatuvaatimukset. Kun käytetään muuta kuin Tielaitoksen tyyppiirustuksen Ty 3/51 ja 52 mukaista kaidetta tai kaiteen aloitus- tai lopetusosaa, työselitystä on täydennettävä kaidetyyppikohtaisesti.

Näiden laatuvaatimusten korvaaminen muuten työkohtaisilla laatuvaatimuksilla ei ole normaalisti sallittu.

Apulaisjohtaja  
Tie- ja liikennetekniikka

Pauli Velhonoja

Diplomi-insinööri

Kari Lehtonen

TIEDOKSI:

Htl  
Hte  
Lehtonen  
Tuotantoalueet  
Konsultointi  
Tiekonsultit  
Korkeakoulut  
Oppilaitokset  
Kaideurakoitsijat

## SISÄLTÖ

7210	TIEKAITEET	6
7210.1	Yleistä	6
7210.2	Kaiteen sijainti ja korkeus	7
7210.3	Kaiteen pituus, viisteet ja jatkokset	10
7210.4	Pylväät ja pylväsvälit	11
7210.5	Luiskien muotoilu	11
7215	TIEKAITEIDEN PARANTAMINEN	12
7215.1	Yleistä	12
7215.2.	Kaiteen sijainti ja korkeus	13
7515.3	Kaiteen pituus ja viisteet	13
7515.4	Lisäpylväät ja reiät	14
7515.5	Jatkokset	14
7515.6	Pylväiden heikennys	15
7515.7	Pylväsruuvit	15
7515.8	Luiskien muotoilu	15
7515.9	Pehmeän perusmaan aiheuttamat ongelmat	15
	LIITTEET	16

## 7210 TIEKAITEET

### 7210.1 Yleistä

#### 7210.1.1 Tiekaiteen tyyppi

- I. osoitetaan suunnitelmissa. Normaalisti tiekaiteeksi valitaan joku seuraavista:  
a) Tielaitoksen tyyppiinrakennuksen mukainen kaide, b) Tielaitoksen tyyppiinrakennuksen mukainen kaide tai c) EN 1317-2 vaatimukset täyttävä Suomeen soveltuva kaide
- II. valitaan suunnitelmassa annettujen perusteiden mukaan (EN 1317-2 mukainen törmäyskoeluokka N1...H4, luokkaa vastaava sivusiirtymä DD ja W, ulkonäkö, säänkestävyys, kolhunkestävyys ja korjattavuus)
- III. on Ty 3/51 mukainen

7210.1.2 Jos kaiteeksi valitaan tyyppiinrakennuksen Ty 3/51 mukainen kaide ja Ty3/52 mukainen viiste, kaide asennetaan kohtien 7210.2...4 mukaan.

7210.1.3 Muissa tapauksissa kaide asennetaan valmistajan hyväksytyjen asennusohjeiden mukaan.

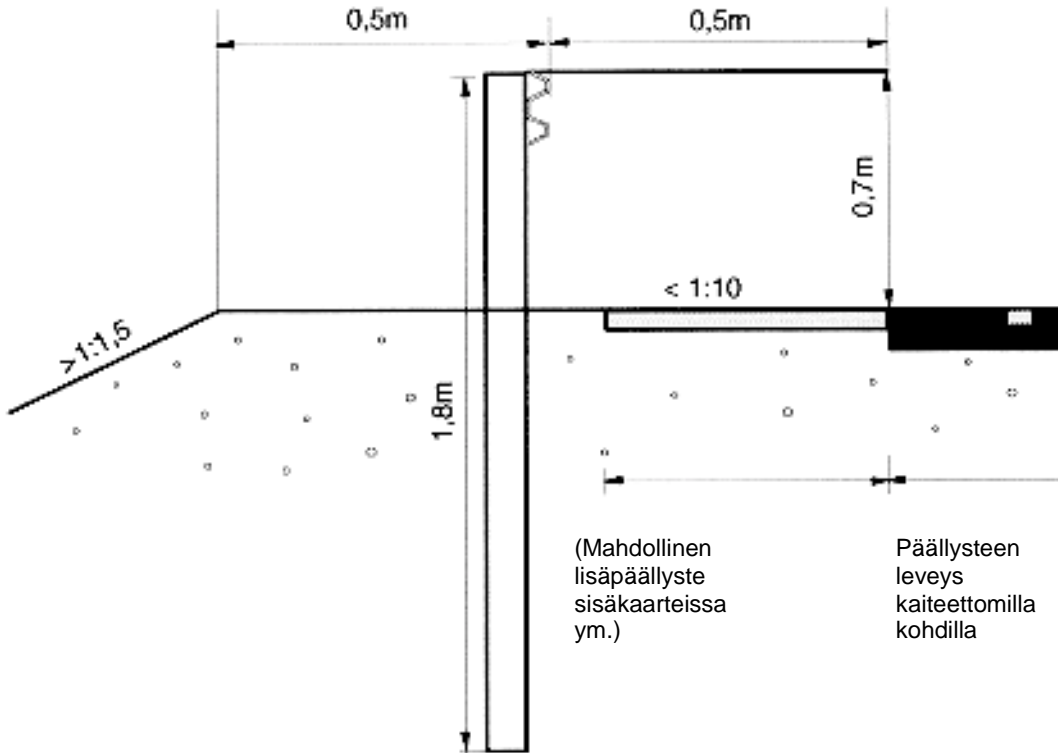
Asennusohjeessa:

- sovelletaan kohdan 7210.2...4 mukaisia sallittuja poikkeamia suunnitellusta sijainnista, ellei kaiteen toiminta edellytä tarkempaa asennusta
- varmistetaan tarvittaessa kuormituskokeella, että kaiteen pylväävät taipuvat eivätkä kaadu pehmeimmässä kaiteelle sallitussa perustamismaassa, jos kaiteen pylväävät taipuvat myös törmäyskokeessa kaatumatta
- varmistetaan laskelmin, että käytettävä kaiteen aloitus- ja lopetusosa ankkuroi johteen päät yhtä hyvin kuin törmäyskokeissa käytetty aloitus- ja lopetusosa
- kaiteen ja suojattavan esteen välissä tarvittava joustovara määritetään Tielaitoksen voimassa olevien periaatteiden mukaan

## 7210.2 Kaiteen sijainti ja korkeus

- 7210.2.1 Kaide sijaitsee
- I. suunnitelman mukaisessa paikassa
  - II. penkereellä ja esteen kohdalla 0,25 m kauempana reunaviivasta kuin tien reuna kaiteettomilla kohdilla.
- 7210.2.2 Kun kaide sijaitsee 0,5 m etäisyydellä päällysteen reunasta, kaiteen johteen yläreunan korkeus on päällysteen pinnasta mitattuna 0,7 m. Korkeudessa otetaan huomioon suunnitelmissa osoitetut myöhemmin rakennettavat päällysteet. Tukipientareen päällyste ei vaikuta kaiteen korkeuteen.
- 7210.2.3 Kun kaide sijaitsee etäämpänä kuin 0,5 m päällysteen reunasta, kaiteen korkeus osoitetaan suunnitelmissa ja se mitataan luiskan pinnasta.
- 7210.2.4 Kaiteen korkeuden sallitut poikkeama on  $\pm 20$  mm ja poikkeaman sallittu muutos 20 m matkalla on enintään 20 mm.
- 7210.2.5 Kaiteen etäisyys mitataan kaiteen etupinnasta *kuvien 7210.1 ja 7210.2* mukaan.
- 7210.2.6 Kaiteen sijainnin sallittu poikkeama tien poikkisuunnassa on  $\pm 50$  mm ja poikkeaman sallittu muutos 20 m matkalla on enintään 20 mm.
- 7210.2.7 Pylväät asennetaan tielle päin kallistetuksi. Poikkeama pystysuorasta on uusilla teillä 10...40 mm ja vanhoilla teillä 0...20 mm pylvään maanpäällisen korkeuden matkalla.
- 7210.2.8 Jos kaide sijoitetaan luiskaan, luiskan kaltevuus
- I. osoitetaan suunnitelmissa
  - II. on tien ja kaiteen välissä enintään 1:10...1:6, *kuva 7210.2*.

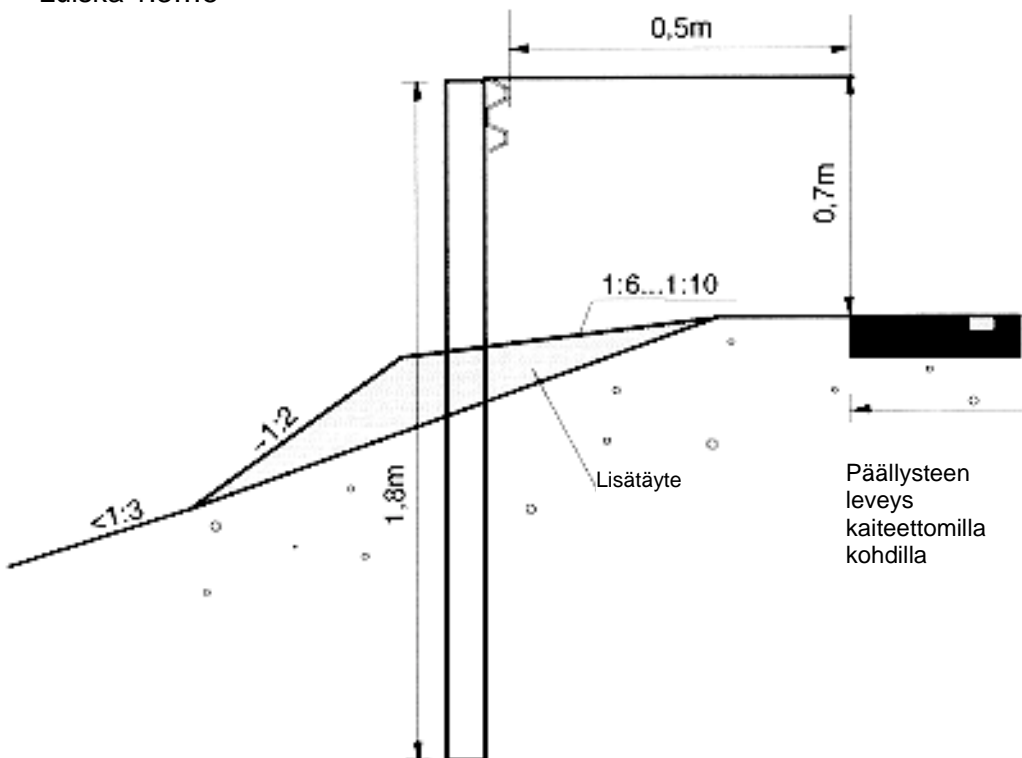
Luiska yhtä suuri tai jyrkempi kuin 1:1,5



(Mahdollinen  
lisäpäällyste  
sisäkaarteissa  
ym.)

Päällysteen  
leveys  
kaiteettomilla  
kohdilla

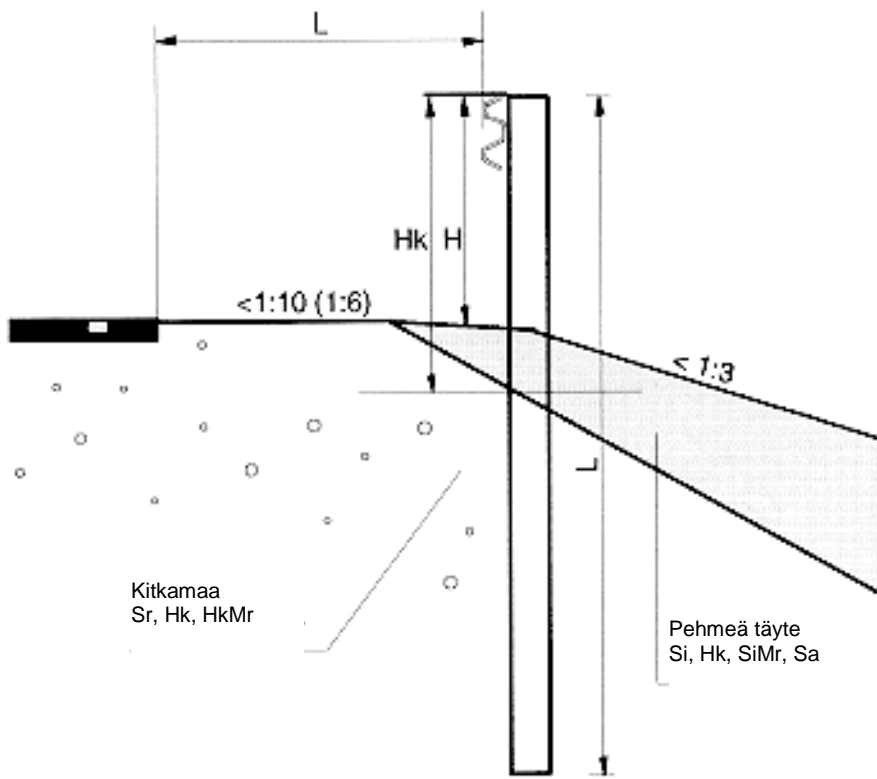
Luiska 1:3...5



Lisätäyte

Päällysteen  
leveys  
kaiteettomilla  
kohdilla

Kuva 7210.1: Kaiteen sijainti tien reunassa.



Mitat H ja L osoitetaan suunnitelmissa

$L = 1,8$ , jos  $H_k < 0,9$  m

$L = 2,2$ , jos  $H_k > 0,9$  m

Kuva 7210.2: Kaiteen sijainti keskikaistalla.

### 7210.3 Kaiteen pituus, viisteet ja jatkokset

7210.3.1 Kaiteen pituus osoitetaan suunnitelmissa.

Merkintä 12 + 36 + 12 tarkoittaa:

- 12 m:n pituista alkuviistettä
- 24 m:n pituista täyskorkeaa kaidetta
- 12 m:n pituista loppuviistettä

Merkintä P2/16 + 24 + 12 tarkoittaa:

- kokoon painuvaa prEN 1317-4 luokan P2 kaiteen päätä, jonka tehokas pituus 16 m
- 24 m:n pituista täyskorkeaa kaidetta
- 12 m loppuviistettä (yksisuuntaisella ajoradalla)

7210.3.2 Penkereillä kaiteen pituus tarkistetaan luiskien rakentamisen jälkeen. Kaide aloitetaan moottoriteillä 40 m ja muilla teillä 20 m ennen jyrkkäluiskaisen (1:1,5) poikkileikkauksen alkua, ellei suunnitelmassa ole osoitettu pitempää kaidetta.

7210.3.3 Kaiteen päissä käytetään

- I. suunnitelmien mukaista viistettä tai aloituskohtaa
- II. tyyppiirustuksen Ty 3/52 mukaista viistettä. Viisteen pituus on yleisillä teillä 12 m.

7210.3.4 Vetolujuudeltaan Ty 3/52-viistettä vastaava aloitusosa tarvitaan kaiteen kumpaankin päähän, myös yksisuuntaisilla ajoradoilla. Jos kaiteen pää käännetään vähäliikenteiselle yksityiselle, viistettä ei tarvita. Kun viistettä ei tehdä, käytetään 600 mm:n mitaista päätykappaletta.

7210.3.5 Ennen johteiden jatkosruuvien kiristämistä johdetta vedetään pituussuunnassa siten, että pitkiin jatkosreikiin jää jatkoksen venymisvaraa jäljelle keskimäärin 2...10 mm johdetta (12 m) kohti. Liian suuri jatkosten venyminen huonontaa kaiteen toimintaa törmäyksessä.

7210.3.6 Sillan kaiteen päässä johteen päätteen taakse tulee jäykiste, joka on kuvattu piirustuksessa R 15/DK 1-5. Yksisuuntaisella ajoradalla jäykistettä ei tarvita sillan loppupäässä.



## 7210.4 Pylväät ja pylväsvälit

### 7210.4.1 Pylväiden väli

- I. osoitetaan suunnitelmissa
- II. on normaalisti 4 m. Pylväsväli on kuitenkin 2 m,
  - ennen sillan kaidetta vähintään 16 m matkalla ja kaksisuuntaisella ajoradalla sillan kaiteen jälkeen 16 m matkalla. Tällä osuudella käytetään 5 mm pak-suista johdetta, jos sellainen vaaditaan myös sillalla.
  - vähintään 16 m matkalla ennen ja jälkeen jäykkää suojattavaa kohdetta, kun kaiteen etureunan etäisyys suojattavasta kohteesta on moottoriteillä pienempi kuin 2,1 m ja muilla teillä pienempi kuin 1,5 m.

7210.4.2 Tarkka pylväsväli määräytyy kohdan 3.5 ja sidelevyjen reikien sijainnin mukaan. Venymisvaran pienentämiseksi työssä voidaan käyttää reikäväliltään normaalia lyhyempiä sidelevyjä.

7210.4.3 Pylväät pystytetään maahan painamalla tai iskuvasaralla. Tarvittaessa käytetään esireikää. Kun esireikää käytetään, tiivistetään pylvään ympäryks maanpinnassa ympäröivällä maalla niin, että pylväs ei heilu ja pylvään juureen ei tule myöhemmin kuoppaa.

### 7210.4.4 Pylvään pituus

- I. osoitetaan suunnitelmissa
- II. on normaalisti 1,8 m. Pylvään pituus on kuitenkin 2,2 m,
  - kun kaiteen etupinnan etäisyys jyrkän penkereen luiskasta (1:1,5) on pienempi kuin 0,4 m
  - kun pylväs pystytetään luiskatäytteeseen siten, että kaiteen korkeus kitkamaan pinnasta on suurempi kuin 0,9 m (Kuva 7210.2).

7210.4.5 Jos työn aikana havaitaan, että pylväät eivät tunkeudu riittävästi kitkamaan harkitaan keinoja, joilla pylväiden riittävä jäykkyys taataan esim. pidemmät pylväät tai luiskatäytteen vaihto pylväiden kohdalla. Kevytsorassa pylväiden tukeminen mitoitetaan erikseen.

7210.4.6 Jos pylväs ei etene louheeseen eikä irtoa siitä, pylväs voidaan katkaista sopivan pituiseksi. Kuitenkin enintään yksi pylväs viidestä peräkkäisestä.

7210.4.7 Keskikaistan yksipuoliseen kaiteeseen käytetään käänteisesti rei'itettyä pylvästä.

## 7210.5 Luiskien muotoilu

7210.5.1 Loivassa luiskassa luiska muotoillaan kuvan 7210.1 mukaan.

7210.5.2 Jos kaide sijoitetaan luiskaan, luiskan kaltevuus

- I. osoitetaan suunnitelmissa
- II. on tien ja kaiteen välissä enintään 1:10...1:6, kuva 7210.2.

## 7215 TIEKAITEIDEN PARANTAMINEN

### 7215.1 Yleistä

Näitä laatuvaatimuksia käytetään korjattaessa vanhoja teräksisiä tiekaiteita vastaamaan törmäysturvallisuudeltaan tyyppiirustuksen Ty 3/51 (1999) kaidetta.

Näitä laatuvaatimuksia ja työselityksiä voi soveltaa, jos

- johteena on Tielaitoksen johde 230/4 tai 230/5 ja.
- pylväinä on joku seuraavista: U-50/100/50x5, U-60/120/60x5, U-60/160/60x6 tai I-100...I-160.

Näissä laatuvaatimuksissa ja työselityksissä viitataan tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset (TYLT) julkaisun kohtaan 7210.

Näiden laatuvaatimusten soveltaminen edellyttää (ennen tarjouspyynnön tekemistä) ainakin seuraavien asioiden suunnittelua ja määrien esittämistä:

1. Kaiteiden pidennystarpeet yksilöitynä.
2. Lisäpylväiden tarve penkereillä ja portaalien, sillankaiteen jatkeiden ym. Kohdalla(, jos lisäpylvästarvetta ei jätetä tarjoajan selvitettäväksi TYLT:n perusteella).
3. Erotellaan osuudet, joilla
  - a) kaide korotetaan pylväitä ylös vetämällä
  - b) pylväät vaihdetaan (esim. vanhat pylväät ovat liian lyhyet tai ovat betoniset) sekä
  - c) pylväitä jatketaan (koska ylös vetäminen heikentäisi liikaa maan antamaa tukea).
4. Luiskien täyttötarpeet yksilöitynä
5. Pylväiden tukemistarve pehmeässä maassa
6. Hyväksyttävät vaihtoehdot jatkosvällyksen poistamiseksi
7. Pitääkö uusien pylväiden olla samannäköisiä kuin vanhat.

## **7215.2. Kaiteen sijainti ja korkeus**

- 7215.2.1 Kaiteen korkeudeksi tulee sama kuin *kohdassa 7210*. Vanhan kaiteen korkeutta ei tarvitse muuttaa, jos vanhan johteen yläreunan korkeus alittaa uuden vaatimuksen keskimäärin enintään 70 mm ja paikallisesti enintään 90 mm. Siirtyminen uuteen tai korotettuun kaiteeseen tehdään loivana. Korkeus muuttuu enintään 40 mm 20 m matkalla.
- 7215.2.2 Yleensä kaide korotetaan pylväitä ylös vetämällä. Tällöin on estettävä maan liiallinen löyhtyminen, erityisesti savipaakun nousu pylvään mukana. Jos osoittautuu, että pylväiden ylös vetäminen heikentää haitallisesti pylväiden tukevuutta, työ keskeytetään ja saatetaan vireille suunnitelman muutos.
- 7215.2.3 Kun toimenpiteeksi on valittu kaidepylväiden jatkaminen, korotusosaksi tulee U-50/100/50x5 pylväs, joka kiinnitetään vähintään yhdellä ruuvilla vanhan U-pylväsprofiiliin sisään niin, että pylväs ei kierry törmäyksessäkään.
- 7215.2.4 Sillan kaiteessa johde kiinnitetään uusiin reikiin, jotka porataan vanhojen reikien yläpuolelle.
- 7215.2.5 Kaiteessa olevat mutkat suoristetaan. Lommoontuneet johteet korvataan uudella tai suoristetaan.
- 7215.2.6 Sallitut sijainti- ja korkeuspoikkeamat ovat samat kuin *kohdassa 7210.2*.

## **7515.3 Kaiteen pituus ja viisteet**

- 7515.3.1 Kaiteen pidentämistarpeesta tehdään erillinen suunnitelma.
- 7515.3.2 Teillä, joiden nopeusrajoitus on kesällä 80 km/h tai korkeampi, korvataan vanha 8 m viiste uudella 12 m viisteellä.
- 7515.3.3 Jos kaiteen pidentämistarvetta ei ole, viisteen alapään sijaintia ei tarvitse muuttaa, vaikka viisteen pituus muutetaan 12 metriksi. Uuden viisteen päähän tehdään tyyppiirustuksen Ty 3/52 (1999) mukainen pyöreä kiinnitysreikä. Tällöin paikalle ei tarvitse tuoda uusia johteita. Asennuksessa saa käyttää vanhaa 8 m viisteelle tarkoitettua taitteellista erikoissidelevyä. Viisteen kaksi ensimmäistä pylvästä jätetään heikentämättä ja ruuviksi tulee M16.
- 7515.3.4 Jos kaidetta pidennetään, viiste tehdään I. suunnitelman mukaisesti. Ty 3/52 mukaisesti.

## 7515.4 Lisäpylväät ja reiät

- 7515.4.1 Kaiteeseen asennetaan lisäpylväitä niin paljon, että pylväsväleistä tulee uusien kaiteiden vaatimusten mukaisia.
- 7515.4.2 Jyrkkäluiskaisilla osuuksilla asennetaan pitkiä (L = 2200) lisäpylväitä paikkoihin, joissa kaide ei pysy luiskan läheisyyden vuoksi muuten pystyssä.
- 7515.4.3 Kohtien 4.1...2 mukaiset tai kaiteen pidentämisessä tarvittavat uudet pylväät ovat joko uuden (U-100) tai vanhan (U-160) tyyppiin rakennuksen mukaisia, ellei suunnitelmassa vaadita ulkonäkösyistä yhtä leveitä pylväitä kuin vanhassa kaiteessa.
- 7515.4.4 Lisäpylväitä varten tehdään johteeseen 17...20 mm reikä tai tilalle vaihdetaan johde, jossa on reikä 2 m välein.
- 7515.4.5 Lisäreikä porataan tai puristetaan. Erikseen voidaan hyväksyä sellainen kuumentamismenetelmä, jossa reiän halkaisija ylittyy paikallisestikin enintään 2 mm ja jossa mustumat poistetaan ja teräs suojataan sinkkiruiskutuksella.

## 7515.5 Jatkokset

- 7515.5.1 Kaiteen parantamisen jälkeen pitkiin jatkosreikiin jää jatkoksen venymisvaraa jäljelle keskimäärin 2...5 mm johdetta (12 m) kohti. Liian suuri jatkosten venymisen huonontaa kaiteen toimintaa törmäyksessä.
- 7515.5.2 *Kohta 5.1* voidaan toteuttaa esimerkiksi seuraavilla tavoilla:
1. Jokaiseen jatkokseen tehdään kohdan 4.5 mukaisesti kaksi uutta reikää johteen ja sidelevyn kumpaankin päähän johteen uran pohjaan. Pyöreiden reikien halkaisija on 18...20 mm. Johde ja sidelevy puristetaan yhteen tai rako täytetään paksulla kuumasinkityllä terästangolla, joka puristetaan paikalleen. Johde ja sidelevy kiinnitetään toisiinsa kahdella M16 8.8 kuusioruuvilla. Myös hyväkuntoisia vanhan kaiteen ruuveja voi käyttää.
  2. Osa johteista tai sidelevyistä korvataan lyhyemmällä. Korvaavan johteen tai sidelevyn E-mitta, jatkosreikiä ääripäiden välinen etäisyys, riippuu siitä vaihdetaanko joka toinen vai joka kolmas johde lyhyemmällä. Vanhan kaiteen jatkosväly on yleensä keskimäärin 50 mm kutakin jatkosta kohti. Lyhempi johde tai sidelevy ei saa vääntää pylväitä liian vinoon; raja on 100 mm poikkeama pystysuoruudesta pylvään korkeuden matkalla. Lyhennetyt johteet ja sidelevyt merkitään kirjaintunnuksella L, jonka perässä on E-mitta.
- 7515.5.3 Sillan päissä tiekaiteen johteeseen liittyvän johteen jatkoksen on täytettävä samat vaatimukset kuin muissa jatkoksissa. Lisäksi johteen taakse tulee piirustuksen R 15/DK 1-5 mukainen jäykiste.

## **7515.6 Pylväiden heikennys**

7515.6.1 Vanhojen U-60/160/60 ja U-140-pylväiden tyveen tehdään heikennys. Pylvään tyveen etureunaan tehdään kohtisuora leikkaus esimerkiksi sahaamalla niin, että poikkileikkaukseen jää 1000...1350 mm<sup>2</sup> terästä. Esimerkiksi U-60/160/60x6 pylvääseen jää 1320 mm<sup>2</sup> terästä, kun sahaus on edennyt 60 mm. Heikennys voidaan tehdä myös keskelle pylvään selkää.

## **7515.7 Pylväsruuvit**

7515.7.1 Pylväissä olevat M16x50 ruuvit korvataan M12x50 ruuveilla. Uusien ruuvien lujuus on 4.x, kuten tyyppiirustuksessa Ty 3/51 (1999). Lujemmat, esimerkiksi 8.8 ruuvit eivät toimi törmäyksessä turvallisesti. Aluslaatat valitaan tyyppiirustuksen mukaisesti.

7515.7.2 Viisteen kahdessa ensimmäisessä pylväässä käytetään Ty3/52 mukaisesti M16x50 ruuveja.

## **7515.8 Luiskien muotoilu**

7515.8.1 Tien ja kaiteen välissä ei saa olla luiskaa, jonka kaltevuus on 1:6 tai jyrkempi. Luiskaa täytetään tarvittaessa murskeella niin, että kaltevuudeksi tulee 1:8...1:10. Laajoihin täyttöihin on tehtävä suunnitelma.

## **7515.9 Pehmeän perusmaan aiheuttamat ongelmat**

7515.9.1 Suunnitelmassa määrätään millä osuuksilla pehmeän perusmaan aiheuttama pylväiden heiluminen ehkäistään. Keinot ovat

1. käytetään vanhasta 230/4 johteesta katkaistua 500 mm pituista palaa tukilevynä pylvään vieressä kaiteen takana. Tukilevyä ei kiinnitetä pylvääseen, koska silloin routa voi nostaa tukilevyn lisäksi pylvästäkin.
2. vältetään pylväiden ylös vetämistä ja korvaamalla se pylväiden lisäupotuksella ja pylväiden jatkamisella.
3. vaihdetaan pylväiden viereen mursketta.

7515.9.2 Jos työn aikana huomataan, että pehmeän perusmaan aiheuttamia ongelmia ei ole otettu riittävästi huomioon suunnitelmassa, työ keskeytetään ja saatetaan viereille suunnitelman muutos. Ongelmaa voidaan arvioida vetämällä heikennetyn pylvään päästä johteen irrottamisen jälkeen sivulle kunnes pylväs taipuu tai kaatuu. Jos pylväs kaatuu eikä taivu, maa on yleensä liian heikkoa.

## **LIITTEET**

1. Ty 3/51 (sovelletaan uusinta)
2. Ty 3/52 (sovelletaan uusinta)