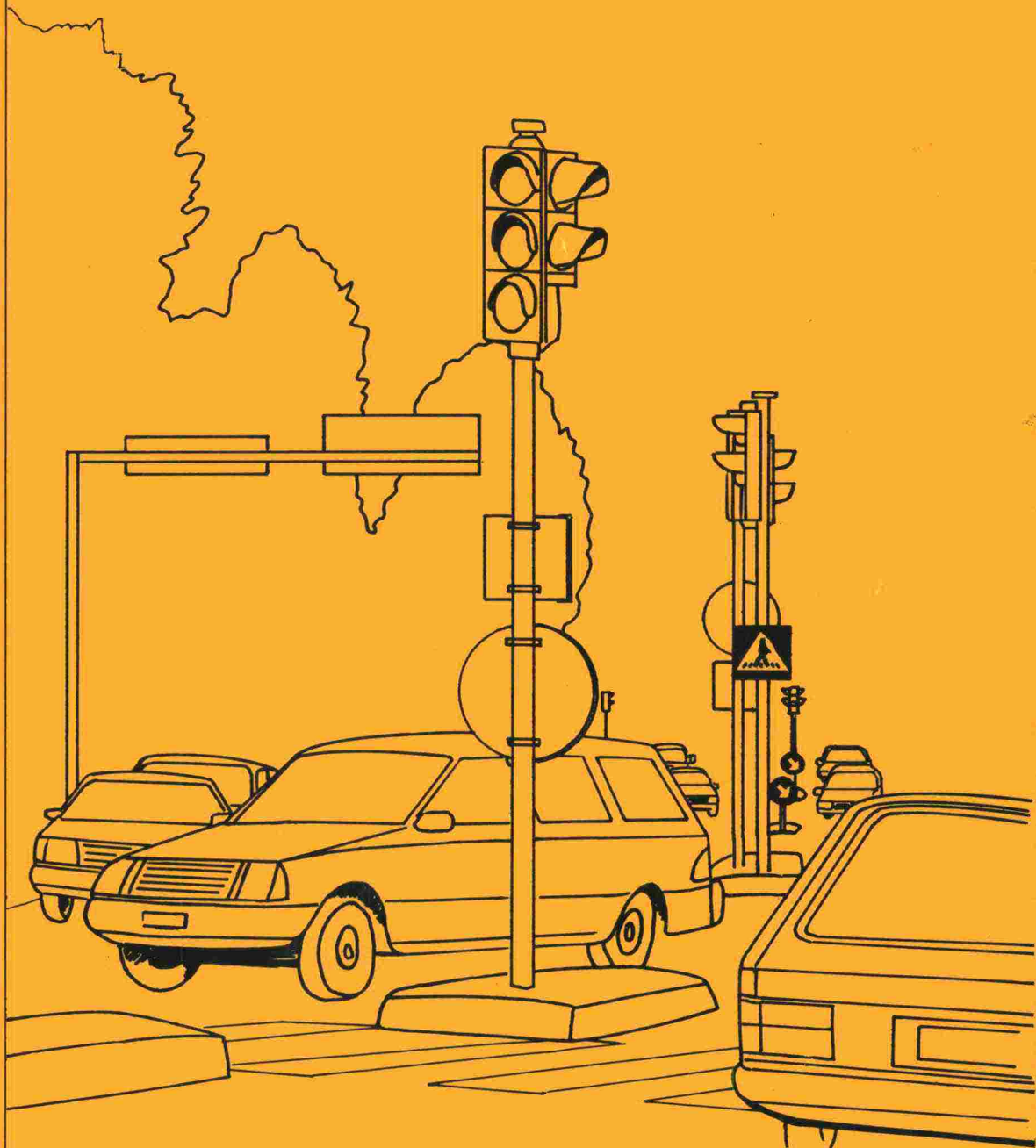




Tielaitos

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset

Liikennevalotyöt - TYLT 7340



Työselitykset ja
laatuvaatimukset

Helsinki 1990

Tiehallitus

YAKHEUTUNUT

08 TIEH



Tielaitos
Tiehallituksen kirjasto

Doknro: 910302
Nidenro: 910356

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset

Liikennevalotyöt - TYLT 7340

**Tielaitos
Tiehallitus**

Helsinki 1991

ISBN 951-47-4088-2
TIEL 2212338
Valtion painatuskeskus
Helsinki 1991

Julkaisua myy
Tiehallitus, lomakevarasto

Tielaitos
Tiehallitus
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 1541

TIEHALLITUS
VASTUUYKSIKKÖ
Kehittämiskeskus

MÄÄRÄYS OHJE

MUU OHJAUS X
NRO
Skk-330/146/90
ASIARYHMÄ

PVM

30.11.1990

333

VASTAANOTTAJA
Tiepiirit

SÄÄDÖSPERUSTA

KORVAA

Liikennevalotyöt 1823/1984

KOHDISTUVUUS

TIEH X ALUEHALLINTO X MUU VALT.HALLINTO ULKOPUOLISET

VOIMASSA

- toistaiseksi

LIIKENNEVALOTYÖT TYLT 7340

Suunnitteluosaston kehittämiskeskus on laatinut oheisen liikennevalotöiden uusitut laatuvaatimukset ja työselityksen TYLT 7340. Se korvaa nykyisen liikennevalotöiden yleisen työselityksen 1823. TYLT 7340 laadittaessa on otettu huomioon liikenneministeriön uusi liikennevalopäätös (552/1990).

Oheisena lähetetään TYLT 7340 piireille tiedoksi ja käytettäväksi liikennevalojen suunnittelussa, hankinnassa ja toteutuksessa. Lisäkappaleita on tilattavissa painatuksen jälkeen tiehallituksen lomakevarastosta.

TYLT 7340 mainitut tyyppipiirustukset on toimitettu suoraan piirin nimeämälle yhdyshenkilölle.

Apulaisjohtaja
Kehittämiskeskus

Pauli Velhonoja
Pauli Velhonoja

Diplomi-insinööri

Esko Hyytiäinen
Esko Hyytiäinen

LISÄTIETOJA

Esko Hyytiäinen
TIEH/Kehittämiskeskus
puh. 90-1542443

LISÄJAKELU

TIEH:n lomakevarasto
PL 33, 00521 Helsinki

LIITE

Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset,
Liikennevalotyöt-TYLT 7340

TIEDOKSI

Suomen Kaupunkiliitto
Suomen Kunnallisliitto
Finlands Svenska Kommunförbund
EB Liikenne Oy
Siemes Oy
Tt, Tk, Tr
Sts, Skk
Hyytiäinen
Vahtera
Lomakevarasto
Kirjasto

SISÄLLYSLUETTELO

0.	YLEISTÄ	7
0.1	Soveltamisalue	7
0.2	Työssä noudatettavat asiakirjat	7
0.3	Yleiset laatuvaatimukset	8
0.4	Hankittavat luvat ja lausunnot	8
0.5	Määritelmiä	8
1.	LAITTEIDEN TEKNISET JA TOIMINNALLISET VAATIMUKSET	9
1.0	Yleiset vaatimukset	9
1.1	Jalustat	9
1.11	Pylväsjalustat	9
1.12	Kaappijalustat	9
1.2	Pylväät	10
1.21	Liikennevalopylväs	10
1.22	Liikennevaloportaali	10
1.23	Valaisinpylväs	10
1.3	Opastimet	10
1.31	Valo-opastimet	10
1.32	Ääniopastimet	11
1.4	Painonapit	12
1.5	Ohjauskojeet	12
1.51	Tekniset vaatimukset	12
1.511	Kaapin rakenne	12
1.512	Kaapin varusteet	13
1.513	Ohjauskojeisto	13
1.52	Toiminnalliset vaatimukset	14
1.521	Yleiset toiminnalliset vaatimukset	14
1.5211	Ohjaustavat	14
1.5212	Valvontalaitteet ja merkkilamput	17
1.522	Ilmaisintoiminnot	18
1.523	Erillisesti toimivat ohjauskojeet	18
1.524	Keskusohjaus	19
1.525	Tiedonsiirto	19
1.6	Erityisilmaisimet	19

2.	ASENNUS- JA SÄHKÖTYÖT	20
2.1	Nykyiset kaapelit ja johdot	20
2.2	Maakaapelointi	20
2.21	Kaapelien laatu	20
2.22	Kaapelien sijoitus ja suojaus	20
2.23	Kaapelien käsittely ja maahanasetus	20
2.3	Ilmaisinsilmukan asennus	21
2.4	Pylvään perustaminen ja asennus	21
2.5	Opastimen asentaminen	21
2.6	Painonapin asentaminen	22
2.7	Ääniopastimen asentaminen	22
2.8	Ohjauskojeen asentaminen	22
2.9	Liittäminen sähköverkkoon	22
2.10	Maadoitukset	23
2.11	KytKentätyöt	24
3.	ASIAKIRJAT	25
3.1	Suunnittelun ja laitteiden valmistamisen aikana syntyvät asiakirjat	25
3.11	Rakennuttajan laatimat asiakirjat	25
3.12	Laitteiden toimittajan laatimat työpiirustukset	25
3.2	Rakentamisen aikana syntyvät asiakirjat	26
3.21	Käyttökansio	26
3.22	Kaappiin sijoitettavat asiakirjat	26
3.23	Loppupiirustuskansio	26
4.	KÄYTTÖÖNOTTO SEKÄ KÄYTTÖ JA HUOLTO	27

O. YLEISTÄ

0.1 SOVELTAMISALUE

Seuraavassa käsitellään tieliikenteelle tarkoitetuille pysyville liikennevalolaitteille asetettavia vaatimuksia ja laitteiden asentamista. Hankekohtaiset ohjeet annetaan suunnitelmapiiirustusten ohella erillisessä työkohtaisessa työselityksessä näiden yleisten laatuvaatimusten ja työselitysten ryhmittelyn mukaisesti.

nitelmapiirustusten ohella erillisessä työkohtaisessa työselityksessä näiden yleisten laatuvaatimusten ja työselitysten ryhmittelyn mukaisesti.

0.2 TYÖSSÄ NOUDATETTAVAT ASIAKIRJAT

Työssä noudatetaan kulloinkin voimassa olevia asiakirjoja. Laitteiden valmistuksessa ja asentamisessa noudatettavat asiakirjat ovat:

- lait, asetukset ja eri ministeriöiden päätökset (mm. LM:n liikennevalopäätös sekä KTM:n päätös sähkötöiden johtamisesta)
- valtioneuvoston ja eri ministeriöiden vahvistamat määräykset ja ohjeet (mm. Betoninormit)
- sähköturvallisuusmääräykset ja muut sähkötarkastuskeskuksen tiedonannot ja ohjeet
- paikallisen sähkölaitoksen ja tarvittaessa paikallisen puhelinlaitoksen antamat ohjeet ja määräykset
- työkohtainen työselitys
- suunnitelmapiiirustukset
- tyyppiiirustukset
- tiehallituksen (TIEH) antamat ohjeet ja määräykset
- tiehallituksen (TIEH) yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset

Yksityisten järjestöjen antamat ohjeet ja määräykset kuten :

- Teräsrakenteiden normaalimääräykset (RIL)
- Standardi SFS 2034 Hitsaus
- Standardi SFS 2765 Metallien pinnoitteet
- Standardi SFS 4641 Valaisinpylväät. Materiaalit
- Standardi SFS 4642 Valaisinpylväät. Pintakäsittely
- Standardi SFS 4826 Valaisinpylväät. Mitat ja toleranssit
- Standardi SFS 4827 Valaisinpylväät. Rakenteen laskennallinen mitoitus
- Standardi SFS 4828 Valaisinpylväät. Kuormitukset
- Standardi SFS 4829 Valaisinpylväät. KytKentätilat ja kalusteet
- Standardi SFS 4857 Valaisinpylväät. Laatuvaatimukset
- kojeiden ja laitteiden osalta ensisijaisesti SFS- ja Sesko-standardit
- Teräsrakenteiden suunnitteluohjeet, Hitsiliitokset (RIL)

0.3 YLEISET LAATUVAATIMUKSET

Laitteiden valmistuksessa ja asennustöiden suorittamisessa tulee käyttää hyväksitunnettuja ja sähkötarkastuskeskuksen hyväksymiä

tarvikkeita ja laitteita sekä ammattitaitoista työvoimaa.

0.4 HANKITTAVAT LUVAT JA LAUSUNNOT

Ennen pysyviksi tarkoitettujen liikenteen ohjauslaitteiden asettamista kadulle, rakennuskaavatielle, torille ja muulle vastaavalle liikennealueelle kunnan on varattava poliisille tilaisuus antaa lausuntonsa asiasta (tieliikennelaki). Yleiselle tielle liikenteen ohjauslaitteen asettaa tielaitos, eikä poliisin lausuntoa tässä tapauksessa tarvita.

Ennen liikennevalojen asettamista on näkövammaisia edustavalle järjestölle varattava

tilaisuus lausunnon antamiseen asiasta (LM:n päätöksen mukaisesti).

Ennen töiden aloitusta sähkösuunnitelmille (työselitykset, suunnitelmakartat, sähköpiirustukset) on saatava sähkölaitoksen hyväksyminen. Jos suunnitelma edellyttää liittymistä puhelinverkkoon, on suunnitelma tältä osin hyväksyttävä telelaitoksella. Hyväksyttämiset hoitaa rakennuttaja.

0.5 MÄÄRITELMIÄ

Rakennussuunnitelmaan kuuluvat yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset, työkohtainen työselitys, työpiirustukset ja tyyppi-piirustukset.

Hankinta/urakka-asiakirjoihin sisältyvät rakennussuunnitelman lisäksi hankinta/urak-

kaohjelmien yleiset ja työkohtaiset osat, tarjouskirjemalli sekä määräluettelo.

Kun jäljempänä viitataan suunnitelmaan, tarkoitetaan työkohtaista työselitystä ja rakennussuunnitelman työpiirustuksia.

1. LAITTEIDEN TEKNISET JA TOIMINNALLISET VAATIMUKSET

1.0 YLEISET VAATIMUKSET

Laitteiden tulee kestää kaikki normaalissa käytössä esiintyvät ilmastolliset rasitukset. Niiden tulee toimia moitteettomasti ulkoilman lämpötilassa $-40...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ lisättynä auringon säteilyllä ja verkkojännitteen vaihdellessa $-15...+10\%$. Muiden sähkölaitteiden ja verkon aiheuttamat tai normaalisti esiintyvät

ilmastolliset häiriöjännitteet eivät saa aiheuttaa laitteissa virhetoimintoja. Laitteiden tulee kestää normaalisti esiintyvää tärinää tai olla tärinältä suojattuja. Ohjauskojeen kaappien, opastimien ja muiden vastaavien laitteiden tulee olla värinsä pitäviä, UV-säteilyn- ja iskunkestäviä.

1.1 JALUSTAT

1.11 Pylväsjalustat

Liikennevalopylväiden jalustoina käytetään hyväksyttäviä betonijalustoja. Jalustojen näkyvien teräsosien tulee olla kuumasinkittyjä SFS 2765 Zn_k 500 mukaisesti sekä ruuvien ja muttereiden Zn_k 375 mukaisesti. Betonijalustan tulee olla ehjä ja virheetön, eikä kaapelin läpiviennissä saa olla teräviä reunoja. Jalustassa tulee olla helposti irrotettava pylvään kiinnitysrengas tai vastaava kiinnityslaite. Normaali pylvään (4 metriä ja 4,5 metriä) jalustan korkeuden tulee olla noin 90 cm ja pitkän pylvään (6 metriä) jalustan korkeuden noin 1,3 m. Pylvään tulee upota jalustaan noin 50 cm. Jalustan maanpäällisestä osasta tulee ilmetä kaapeleiden läpivientiputkien suunnat.

1.12 Kaappijalustat

Kaappijalustat valmistetaan teräksestä, lujitemuovista tai betonista.

Teräsjalusta tulee valmistaa kuumasinkitystä teräskehikosta (SFS 2765, Zn_k 500), joka vuorataan riittävän tukevalla galvanoidulla teräslevyllä (Zn_k 500) tai ominaisuuksiltaan vastaavalla muulla levyllä. Jalusta voi olla myös elementtirakenteinen.

Betonijalustan lujusvaatimus on BK 25. Jalustaelementin tulee olla ehjä ja virheetön.

Jalustassa tulee olla tukevut ohjauskojeen ja kaapin kiinnityslaitteet sekä tarvittavat kaapeleiden läpivientiputket ja kiinnittimet.

1.2 PYLVÄÄT

1.21 Liikennevalopylväs

Liikennevalopylvään tulee olla tyyppi-
piirustuksen Ty 12/211 mukainen. Myös muiden
hyväksyttävien pylväiden käyttö on mahdol-
lista. Pylväiden on täytettävä valaisinpylväitä
koskevat voimassa olevat SFS-standardit so-
veltuvien osien.

Pylväässä tulee olla luotettavasti ilman po-
rauksia kiinnitettävä muovista, alumiinista
tai vastaavasta ruostumattomasta ma-
teriaalista valmistettu pylväshattu, joka estää
sateen tunkeutumisen pylvääseen. Pylväsha-
tun tulee mahdollistaa opastinjohtojen
vieminen yläkautta pylvääseen sekä riittävä
tuuletus.

1.22 Liikennevaloportaali

Liikennevaloportaaleina käytetään tyyppi-
piirustusten mukaisia tai muita TIEH:n hy-
väksymiä portaaleja.

1.23 Valaisinpylväs

Kiinnitettäessä opastin uuteen valaisin-
pylvääseen tai vastaavaan on pylväs varustet-
tava omalla liikennevalojen kytkentäluukulla
Ty 12/212:n mukaisesti. Asennettaessa opas-
tin olemassa olevaan pylvääseen voidaan
käyttää pylvään ulkopuolelle asennettavaa
kytkentärasiaa ja kaapeleiden pinta-asennus-
ta määräysten mukaisesti.

1.3 OPASTIMET

1.31 Valo-opastimet

Opastimet on valmistettava muovista tai vas-
taavasta materiaalista. Opastimessa tulee olla
lippa, jonka pituus normaalitapauksissa on
vähintään sama kuin valoaukon halkaisija.
Opastimen etulevyn tulee olla riittävän
tumma.

Opastimen antamien värien tulee olla CIE:n
julkaisun "Light Signals for Road Traffic
Control" nro 48 (1980) sekä TIEH:n ohjeiden
mukaisia.

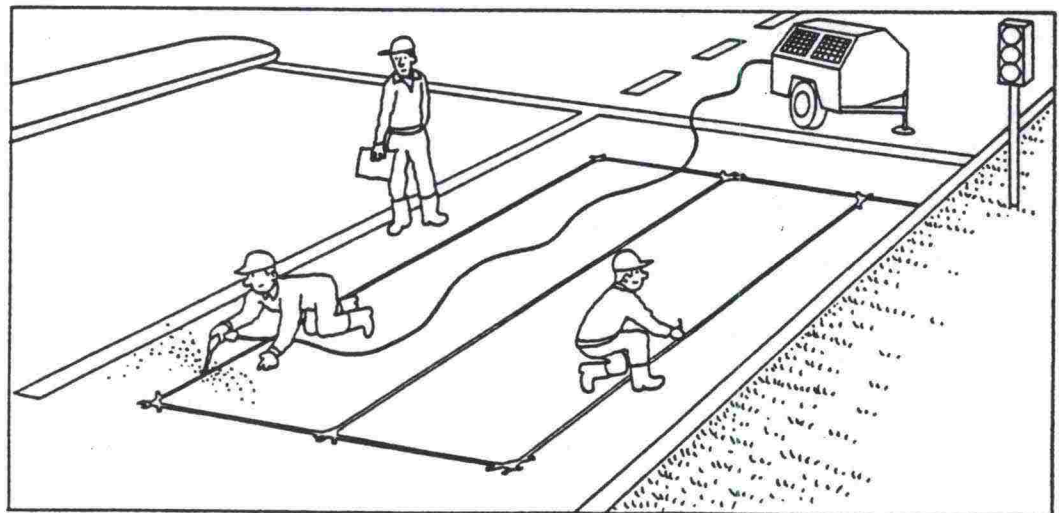
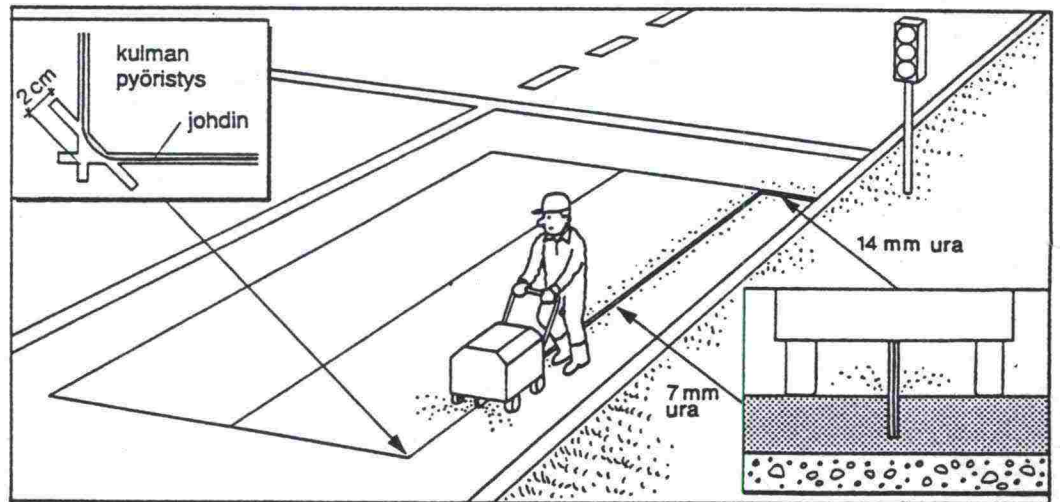
Opastimissa käytettävien nuoli- tai jalankul-
kukuvioiden tulee olla TIEH:n ohjeiden mu-
kaisia.

Opastimen tulee olla rakenteeltaan niin tiivis,
ettei pöly pääse olennaisesti huonontamaan
opastimen valoteknisiä ominaisuuksia.

Opastimen on oltava kotelointiluokaltaan
kosketus- ja pölysuojattu (IP 54). Lampun-
vaihdon aikana tulee vähintään kotelointiluo-
kan IP 20 säilyä.

Liikennevalotyöt - TYLT 7340, täydennysosa

Ilmaisinsilmukat

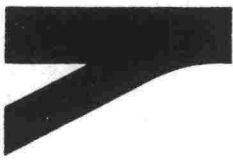


Työselitykset ja
laatuvaatimukset

Helsinki 1993

Liittyy julk. 2212338

Kehittämiskeskus



Tiepiirit

ILMAISINSILMUKOIDEN ASENNUS

Liikennevalojen kunnossapidossa muodostavat ilmaisimet selkeän ongelma-alueen. Asennustekniikassa on epävarmuutta edelleen, vaikka silmukailmaisimia on käytetty yli 10 vuotta.

Tielaitoksen kehittämiskeskuksen toimesta on laadittu ilmaisinsilmukoiden työselitys ja laatuvaatimukset, jotka korvaavat julkaisun Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset: Liikennevalotyöt - TYLT 7340 kohdan 2.3 (TIEL 2212338).

Työselitystä ja laatuvaatimuksia voidaan käyttää myös muiden kuin liikennevalojen ilmaisinsilmukoiden asennuksissa.

Laatimistyössä on ollut mukana laitevalmistajien, Uudenmaan tiepiirin ja Helsingin ja Espoon kaupunkien edustajat. Sihteerinä on ollut dipl.ins. Matti Kokkinen Traficon Oy:stä.

Lisätietoja asiasta antaa dipl.ins. Esko Hyytiäinen, tielaitos, kehittämiskeskus, puhelin (90) 1487 2443.

Apulaisjohtaja
Kehittämiskeskus


Pauli Velhonoja

LIITE

TIEDOKSI

Helsingin kaupunki, liikennesuunnitteluosasto
Espoon kaupunki, tekninen virasto
Kk, Tpk, Tk
Tiekonsultit
Hankeryhmän jäsenet
E. Hyytiäinen
T. Vahtera

1172 
Tielaitos
Uudenmaan tiepiiri

ILMAISINSILMUKAN ASENTAMINEN

1. Yleistä

Tämä ohje käsittelee ilmaisinsilmukan asentamista. Ohjeessa esitetään asentamisen olennaiset työvaiheet. Ilmaisinten asentaminen edellyttää ammattitaitoa sekä tietoa ilmaisimen asentamisen oikeista työtekniikoista.

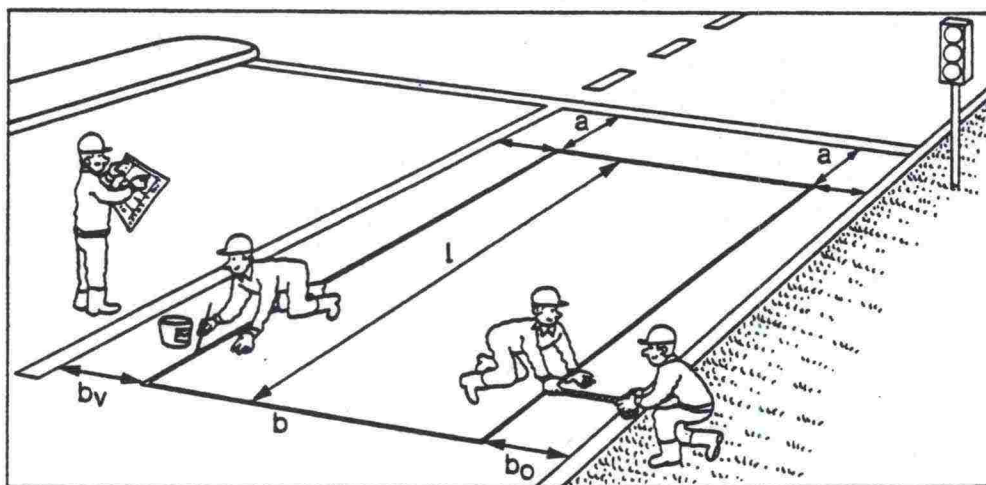
Ilmaisimen tehtävänä on havaita liittymää lähestyvä ajoneuvo. Ilmaisimelta saatavien ilmaisujen perusteella ohjauskoje säätelee liikennevalojen toimintaa.

2. Ura

2.1 Mittaaminen ja merkitseminen

Suunnitelmassa esitetään ilmaisimen sijainti tiepoikkileikkauksessa, etäisyys pysäytysviivasta sekä etäisyys kaistaviivoista tai reunatuesta. Suunnitelmassa esitetyistä mitoista voi poiketa enintään 10 cm. Mikäli ilmaisimen paikkaa joudutaan muuttamaan tätä enemmän, tarvitaan ilmaisimen sijaintia koskeva suunnitelmanmuutos.

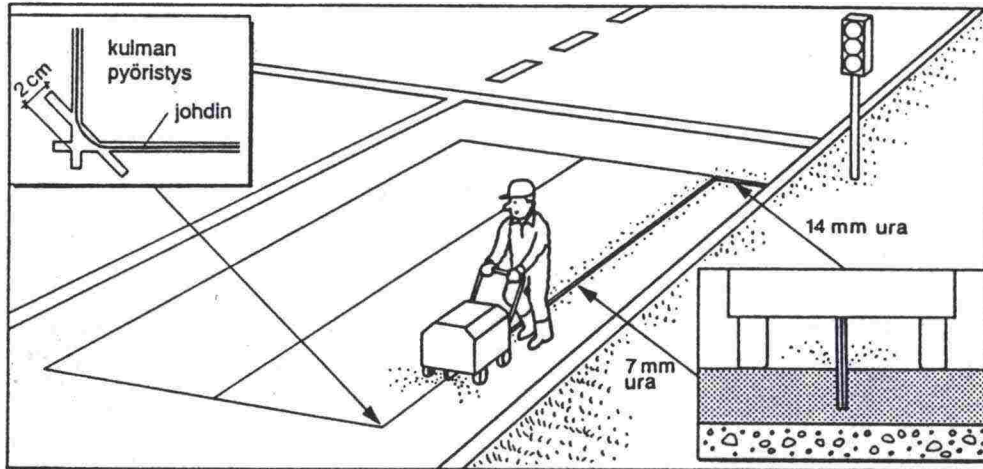
Silmukoiden paikat merkitään ajorataan sahaamista varten.



2.2 Sahaaminen

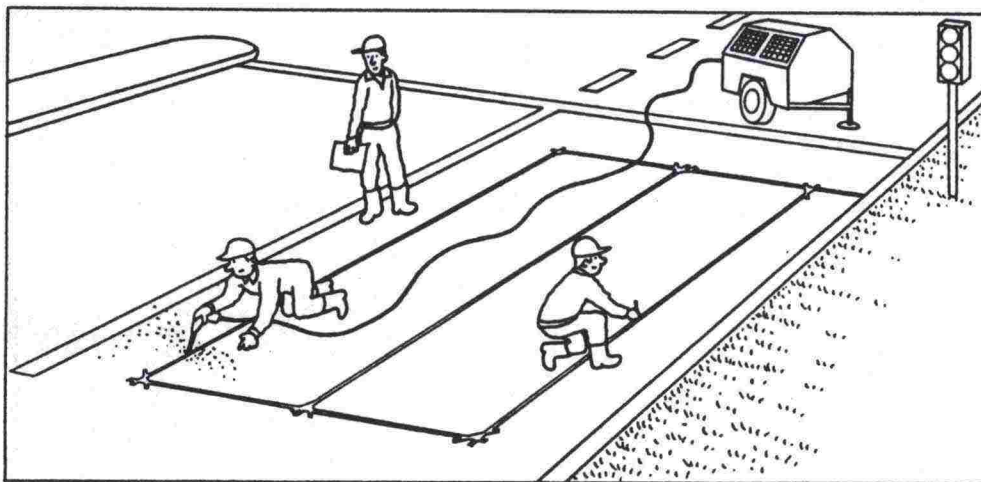
Päällysteeseen sahataan noin 7 mm:n levyinen ura timanttileikkurilla. Silmu-
kan ja kytkentäpaikan välinen ura sahataan noin 14 mm:n levyiseksi johtimen
keskenään kierrettyä osuutta varten. Uran syvyys on esitetty suunnitelmassa.

Mikäli päällystettä sahattaessa urasyvyys on niin suuri, että ura ylettyy pääl-
lysteen läpi, tarvitaan uran syvyyttä koskeva suunnitelmanmuutos.



2.3 Puhdistaminen

Sahauksen jälkeen ura kuivataan ja puhdistetaan sahausjätteistä paineilmalla. Urassa oleva vesi poistetaan ennen johtimen asentamista ja bitumimassalla täyttää. Tällä varmistetaan massan tarttuminen uraan.



3 Johdin

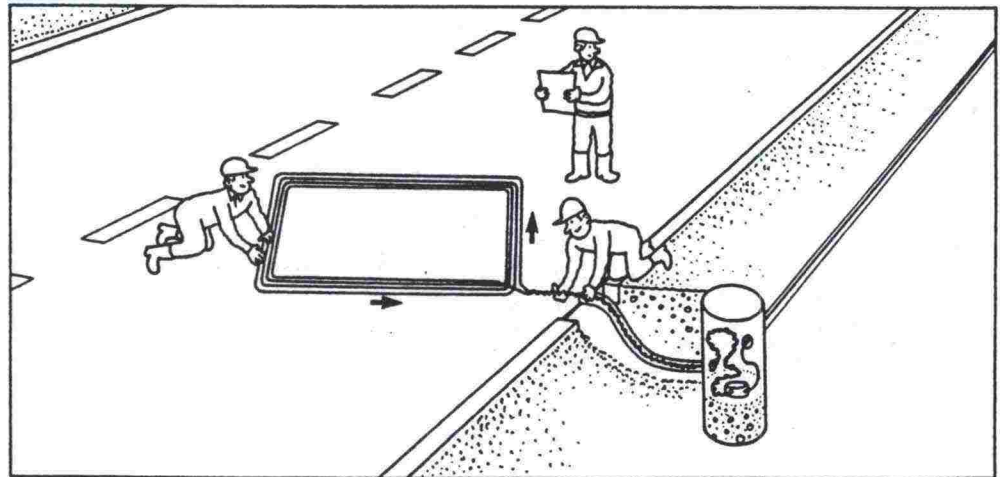
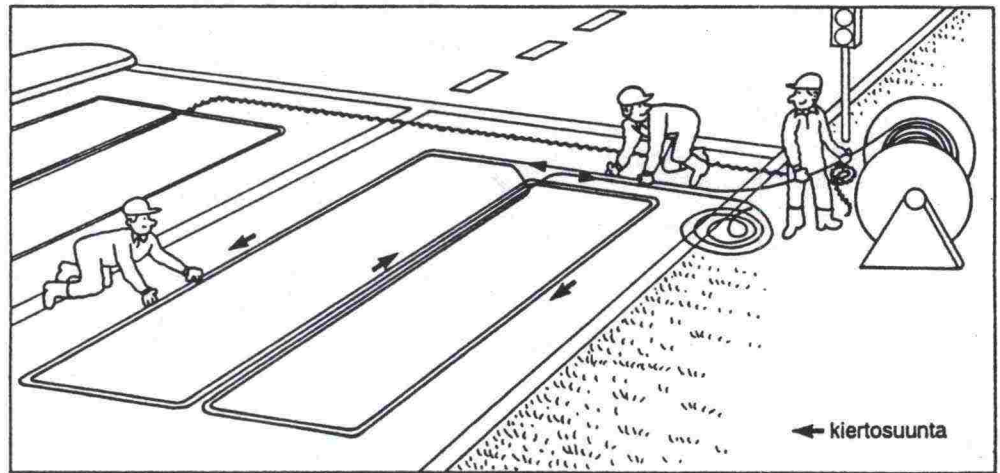
3.1 Tyyppi

Silmukan johdintyyppi on määritelty suunnitelmassa.

3.2 Asentaminen

Johdin puretaan kelalta vetäen niin, ettei siihen synny asentamista vaikeuttavia kierteitä. Johdin asennetaan uraan tyyppiirustuksessa Ty 12/234 esitetyllä tavalla. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota johtimen kiertosuuntaan urassa ja johdinkierrosten määrään. Johdin ankkuroidaan uran pohjalle kiiloilla.

Silmukan ja yhdyskaapeliin liittämisaikan välillä johtimet kierretään keskenään vähintään 10 kierrosta metrille. Tällä estetään ilmaisut silmukan ja liittopaikan väliseltä osuudelta.



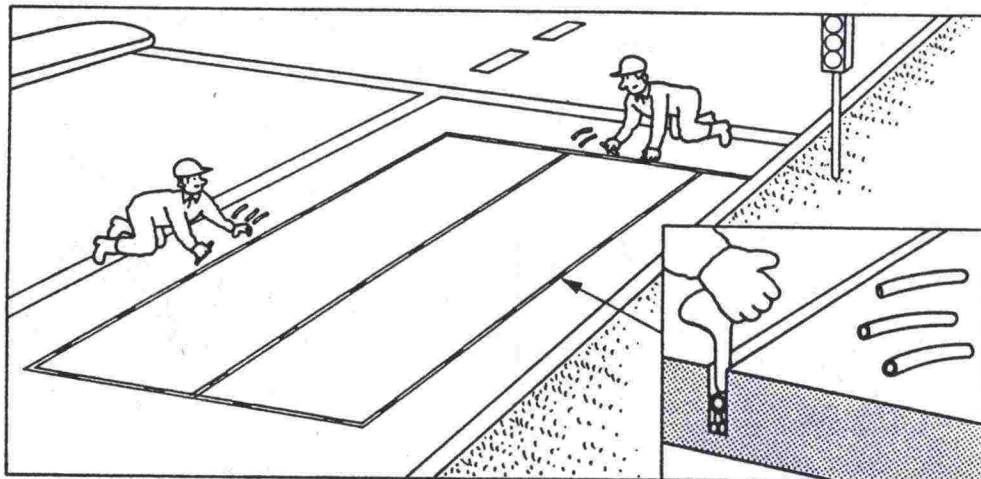
4 Kiilat

4.1 Materiaali

Asennuskiiloina käytetään solukumiiviesteen pätkiä (5 - 15 cm), joilla johdin ankkuroidaan uran pohjalle. Kiilojen välimatka valitaan niin, että johdin pysyy uran pohjalla.

4.2 Asennustapa

Kiilatavesteen paksuus valitaan niin, että se on hivenen uran leveyttä suurempi. Näin varmistetaan, että kiila kykenee ankkuroimaan johtimen. Kiilan asentamiseen voidaan käyttää hieman uraa kapeampaa asennuskapulaa tai muuta vastaavaa työkalua, joka ei vahingoita johdinta.



5 Bitumi

5.1 Koostumus

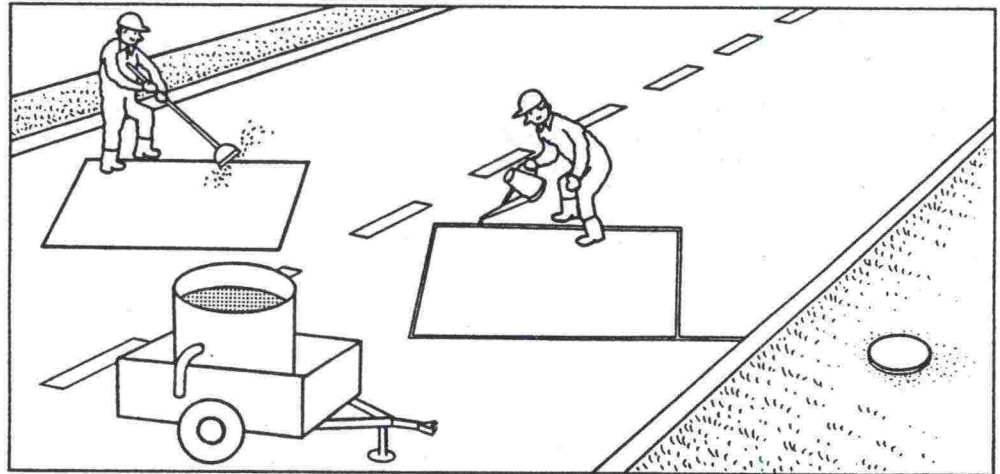
Kun johdin ja kiilat on asennettu täytetään ura bitumimassalla. Bitumimassana käytetään TSM TOP saumamassaa (Joule Oy), jossa on täyteaine valmiina tai KB 100 kumibitumia (ICOPAL Oy), johon voidaan lisätä täyteainetta enintään 40 % massan painosta.

5.2 Lämpötila

Bitumimassan lämpötilan tulee olla vähintään +90°C ja enintään +200 °C uraa täytettäessä mitattuna.

5.3 Käsittely

Ura täytetään bitumimassalla kerroksittain. Ylimääräinen massa poistetaan päällysteen päältä valutyön jälkeen esim. petkeleellä. Poistettu massa voidaan käyttää uudelleen. Bitumimassa lämmitetään pyörivässä padassa, jotta massa ei lajittuisi lämmityksen aikana.

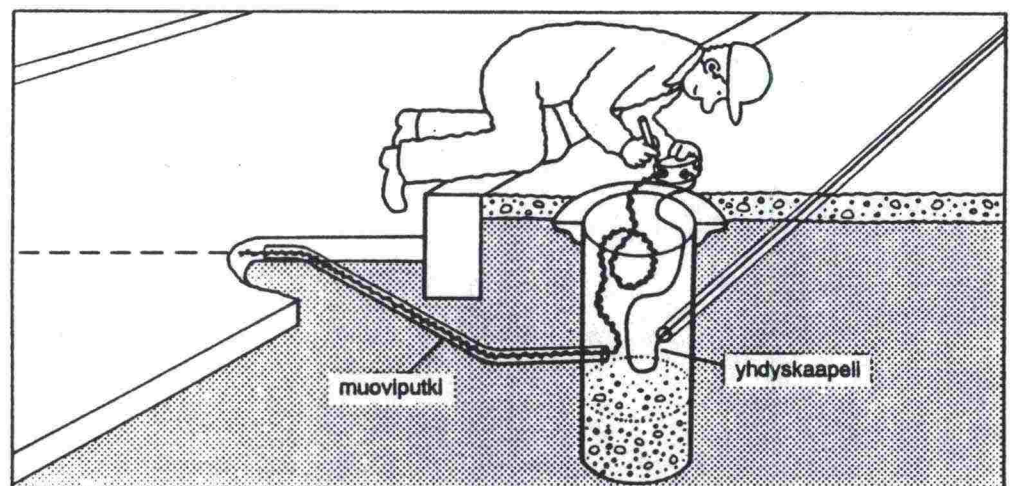


6 Liittäminen

6.1 Kytentäkaivot

Silmukan johdin kytketään ilmaisinten yhdyskaapeliin kytentäkaivossa. Kaivona käytetään ϕ 315 mm alapäästään avointa 30 - 70 cm:n pituista muoviputkea. Kaivon kansi on valurautainen. Kaivo helpottaa myöhemmin tehtäviä kunnossapitotöitä.

Johtimien pitää olla keskenään kierrettynä myös kytentäkaivossa. Johtimeen ja yhdyskaapeliin jätetään noin 1.5 metriä kytentävaraa myöhemmin tehtäviä korjauskytentojä varten. Johdin ja yhdyskaapeli laitetaan kaivoon niin, että ne eivät pääse vapaasti liikkumaan.



6.2 Liitos

Johdin liitetään ilmaisimen yhdyskaapeliin kutistemuovijatkoksella (Ty 12/236) tai erillisessä kytkentärasia. KytKentärasia täytetään kytkentöjen jälkeen valuhartsilla. Yhdessä kytkentärasia voidaan kytkeä useamman silmukan johtimet samaan yhdyskaapeliin.

7 Loppupiirustukset

Kaapelikartoitukset ja loppupiirustukset tehdään julkaisun Tienrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset: **Tievalaistus ja liikennemerkkien sähkötyöt** (TIEL 2210012) kohdan 7517 mukaisesti.

Lampunpitimien rakenteen tulee kestää käytön mekaaniset ja termiset rasitukset. Lampunpidin niitataan tai ruuvataan kiinni heijastimeen niin, ettei se pääse tärisemään. Lampunpitimen pohjakoskettimen pitää olla vahvarakenteinen ja varustettu kestäväällä jousella. Lampunpidin tulee asentaa käytettävän lampputyypin vaatimusten mukaiseen optiseen pisteeseen.

Opastimiin tulee kuulua MMJ- tai vastaaventyyppinen kaapeli, jonka pituus riittää opastimen liittämiseen normaalipylväiden (4,5 m) riviliittimiin. Johdoissa on käytettävä vedonpoistajia, tai vedon kohdistuminen suoraan liittimiin tulee estää muulla tavoin. Juotettu ja liitoksia ja johtimen päitä ei opastimissa saa käyttää. Opastimen sisäisten johtimien on poikkipinta-alaltaan oltava vähintään $0,75 \text{ mm}^2$. Johdineristeen on oltava lämmönkestävää materiaalia. Johtimet on asennettava niin, että ne eivät pääse koskettamaan esim. kuumaa heijastinta. Kytkenäliittimet tulee mitoittaa $2,5 \text{ mm}^2$:n johtimille.

Metalliset heijastimet ja muut johtavat osat on vaarallisen kosketusjännitteen estämiseksi suojamaadoitettava määräysten mukaisesti.

Pienjännitelampuille tarkoitettujen muuntajien tulee olla sähkötarkastuskeskuksen hyväksymiä. Johtimet liitetään muuntajaan lukkiutuvilla lattapistokkeilla tai vastaavilla.

Opastimissa käytettävien lamppujen tulee olla erityisesti liikennevalojen käyttöön valmistettuja (tärinänkestäviä). Käytettävä lampputyypin ilmoitetaan suunnitelmassa.

Lamput on voitava vaihtaa opastimia irrottamatta.

Opastimien kiinnityslaitteiden tulee olla ruostumattomasta tai vastaavasta materiaalista. Normaalisti on voitava kiinnittää opasteet ja asentaa johdot pylvään sisälle tekemättä reikiä pylvääseen. Johdot eivät saa hangata esim. pylvään reunaan. Läpiviennissä tulee tarvittaessa käyttää kulloiseenkin tapaukseen sopivaa tiivistettä. Opastimien kiinnittämiseen käytettävien sidevanteiden tulee olla haponkestävää terästä (leveys n. 12 mm).

Opastimia on voitava suunnata pystytasossa $+2...-5^\circ$ ja vaakatasossa 90° .

Fantomvapaan lasin tai muun heijastuksen poistavan laitteen käyttäminen tulee olla mahdollista.

Valo-opastimen yhteyteen on voitava luotettavasti asentaa tyyppipiirustuksen Ty 12/222 mukainen taustalevy.

1.32 Ääniopastimet

Äänenvoimakkuuden tulee olla säädettävissä niin, että sopiva kuuluvuus on saavutettavissa eri oloissa. Taustamelun mukaan automaattisesti säätävissä ääniopastimissa on voitava säätää äänenvoimakkuuden ja taustamelun suhdetta.

Äänen korkeuden tulee olla n. 800 - n. 2000 Hz. Vähintään kaksi toisistaan selvästi erotuvaa äänitaajuutta on oltava käytettävissä (esim. $880 \pm 5 \text{ Hz}$ ja $1050 \pm 5 \text{ Hz}$ tai $1570 \pm 5 \text{ Hz}$ ja $1980 \pm 5 \text{ Hz}$). Ääniopastimen punaista ja vihreätä valoa vastaavien äänien tulee olla toisistaan luotettavalla tavalla erotettavissa virhetoimintojen estämiseksi.

Ääniopastin sijoitetaan ensisijaisesti painonapin yhteyteen. Jos painonappia ei ole, ääniopastin sijoitetaan jalankulkijaopastimeen tai erilliseen koteloon.

1.4 PAINONAPIT

Painonappikotelossa tulee olla painonapin lisäksi merkkilamppu, joka syttyy pyynnön tultua rekisteröidyksi.

Painonappikotelon tulee olla riittävän tukeva ja tiivis (IP 54). Kotelon ulkopinnan ruuvit eivät saa olla avattavissa yleisessä käytössä olevilla työkaluilla. Painonapin tulee olla sellainen, ettei nappi voi lukkiutua (esim.

jäätyminen tai kiilaaminen tikulla). Kotelo tulee suojamaadoittaa sähköturvallisuusmääräyksen mukaisesti.

Painonappikotelon rakenteen on oltava sellainen, että esim. merkkilampun lasin rikkouttua ei päästä koskettamaan osia, joiden jännite ylittää 24 V:n suojajännitteen.

1.5 OHJAUSKOJEET

1.51 Tekniset vaatimukset

Seuraavassa esitettävät vaatimukset koskevat ulos asennettavaksi tarkoitettuja kojeita. Asennettaessa kojeita sisätiloihin ohjeita noudatetaan soveltuvin osin. Mahdolliset erityisvaatimukset esitetään suunnitelmassa.

1.511 Kaapin rakenne

Kaappi on valmistettava vähintään 2 mm:n kylmävalssatusta teräslevystä. Kaapin alareuna ja ovi on tarvittaessa jäykistettävä. Kaappi on sähkösinkittävä SFS 2766:n mukaisesti (käyttöluokka 2) ja pinnoitettava harmaalla epokspulverimaalilla.

Kaappi voidaan myös valmistaa muusta materiaalista, jos se on lujuudeltaan ja käyttöominaisuuksiltaan hyväksyttävä.

Kaapin periaatteellinen rakenne on esitetty tyyppipiirustuksessa Ty 12/227.

Kaapissa tulee olla lukittavat ovet, joista saadaan koko ohjauskojeisto esiin. Suljettaessa ovien on salpauduttava paitsi keskeltä

myös ylä- ja alareunasta (IP 34). Lisäksi kaapissa tulee olla erikseen lukittava käsinohjausosa. Viimemainittu on tarpeeton, jos koje on periaatteiltaan Ty 12/227:n mukainen ja kojeen kotelointiluokat ovat alla esitetyn mukaiset. Kaapinoviin ja kojeiden etulevyn väliin on järjestettävä tiivistys, joka estää roskien tunkeutumisen kaappiin käsinohjausosaa käytettäessä.

Pääkytkimet, varokkeet, pistorasiat ja kWh-mittarin tilavaraus tulee sijoittaa erilliseen kosketukselta suojattuun ohjauskaapin osaan (kotelointiluokka IP 34). Kaapin rakenteen on oltava sähköturvallisuusmääräysten ja E3-jakokeskusmääräysten mukainen.

Mittariristikon tarve ilmoitetaan suunnitelmassa.

Kaapin kotelointiluokan tulee olla IEC 529-IP 34 oven ollessa suljettuna ja IEC 529-IP 20 oven ollessa avattuna.

Ohjauskojeen verkkoliitäntäosan tulee olla tyyppiirustuksen Ty 12/226 periaatteiden mukainen.

Lukkojen on oltava upotettuja ja kannella suojattuja. Tilaaja ilmoittaa laitetoimittajalle lukkojen tyytit ja sarjoitustiedot.

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää avainputkea ja valmistajan vakiolukkoa. Avainputken avainsarja ilmoitetaan kuten edellä.

Kaapinoven ulkopinnalle on ruostumattomilla niiteillä kiinnitettävä korroosionkestävä tunnuslevy, johon on stanssattu kaapin tunnus (tekstikoko n. 10 mm) "PÄÄKOJE" tai "KOJE N" (N=1...999). Tunnus ilmoitetaan suunnitelmassa.

Kojeen sisälle on näkyvälle paikalle kiinnitettävä kilpi, josta ilmenee kojeen valmistaja/toimittaja, tyyppimerkintä ja valmistusnumero.

1.512 Kaapin varusteet

Kaapissa tulee olla tarpeelliset pää- ja ryhmävarokkeet, pääkytkin (liikennevalokojeistolla lisäksi oma pääkytkin), sähköturvallisuusmääräysten mukaiset liittimet ja kiinnikkeet liittymisjohtoa, lähteviä kaapeleita sekä maadoituksia varten sekä ylijännitesuojat Ty 12/226:n mukaisesti.

Kojeessa tulee olla joko kiinteä ohjelmointilaite tai mahdollisuus liittää erillinen ohjelmointilaite, jolla koje voidaan liikenneteknisesti ohjelmoida.

Kaapissa tulee olla valaisin ja maadoitettu pistorasia sekä tarvittaessa termostaattilla toimiva teholtaan riittävä vastuslämmitin, joiden on saatava jännite, vaikka ohjauskojeisto on muuten jännitteetön. Tätä varten kojeessa on oltava kytkimet, jotka merkitään selvästi käyttötarkoituksen mukaan.

Kaapissa tulee olla tilaa ja liitäntämahdollisuus huoltopuhelimelle ja modeemille. Puhelimen tarve ilmoitetaan suunnitelmassa. Kaikkien kojeiden puhelimet kytketään rinnan ja virransyötön on oltava keskitetty. Puhelimessa on oltava hälytyssummeri.

Kojeeseen on voitava suoraan liittää hälytysvilkku (220 V 50 Hz), joka asennetaan kojeen läheisyyteen. Vilkun tyyppi ilmoitetaan suunnitelmassa.

Käyttökytkimien, merkkivalojen jne. yhteyteen on kiinnitettävä teksti- ja/tai kuvalevyt, joissa symboleilla tai suomenkielisillä teksteillä selvitetään tarpeelliset toiminta- ja tarkkailutiedot.

Kalenterikellon tarve ilmoitetaan suunnitelmassa.

1.513 Ohjauskojeisto

Kojeiston on täytettävä normin DIN VDE 0832 vaatimukset.

Ilmaisinvahvistimet sijoitetaan normaalisti ohjauskojeeseen.

Pienjännitelamput tulee voida himmentää aika- ja/tai hämäräkytkinohjauksella.

Ohjauskojeen tulee käynnistyä itsenäisesti sähkökatkoksen tai verkosta irti kytkemisen jälkeen. Ohjelmoinnin säilyvyys näissä tilanteissa on varmistettava kuukauden ajaksi. Tuhoutunut ohjelmointi on voitava korvata uudella helposti esim. muistimodulia vaihtamalla tai lataamalla ohjelmointi tietolevykkeeltä.

Käytettäessä $\phi 0.5 \text{ mm}^2$ kuparijohtimia tulee ohjauskäskyt voida välittää luotettavasti kolmen kilometrin etäisyydelle.

1.52 Toiminnalliset vaatimukset

1.521 Yleiset toiminnalliset vaatimukset

1.5211 Ohjaustavat

Ajoitukset ja vaihtumisajat

Valo-ohjauksen tulee olla opastinryhmittäistä. Kunkin opastinryhmän vihreän, keltaisen ja punaisen opasteen aikoja on voitava muuttaa riippumatta muiden opastinryhmien ajoituksesta. Ohjelmointitarkkuuden tulee 0...20 sekunnin ajoitustoiminnoissa olla vähintään 0,2 sekuntia ja muissa vähintään sekunti.

Toimintaviive (ilmaisimen havahtumishetken ja sen perusteella annettavan opasteen ohjauskäskyn aikaero) saa olla enintään 0,5 sekuntia.

Ajoneuvoryhmien vaihtumisaikojen tulee olla:

- punakeltainen 1.5 s (säätöalue 1...1,5 s)
- keltaisen säätöalue 1...10 s

Ääniopastimen ajoituksen tulee yleensä olla sama kuin vastaavalla jalankulkuopastimella tai suunnitelman mukainen.

Ellei suunnitelmassa toisin ilmoiteta, punaisen minimikesto on 3 sekuntia.

Ohjauskojeen ohjelmointi

Ohjauskoje tulee voida liikenneteknisesti ohjelmoida kokonaan ilman työkaluja kojeen näyttimellä varustetulla näppäimistöllä, jolla myös on voitava lukea kojeen ohjelmointia. Koje on myös voitava täysin ohjelmoida ja ohjelmointi kokonaan tulostaa RS 232 C- portin kautta. Asiaton ohjelmointi tulee voida luotettavasti estää ohjelmallisin tai fyysisin lukoin. Ohjelmoinnin tulostamisen ja pienten muutosten tekemisen tulee olla mahdollista ilman käyttökatkosta.

Seuraavien liikenneteknisten ohjelmointimahdollisuuksien tulee olla kojeessa käytävissä:

- erillisohjauksessa 4 ohjelmaa, joissa vähintään 8 vaihetta,
- yhteenkytkennässä 8 ohjelmaa, joissa on ohjelmakohtainen vaihejärjestys,
- opastinryhmittäiset ohjelmoinnit tyyppi-piirustuksen Ty 12/251...252 mukaisesti,
- ilmaisilogiikkaohjelmoinnit tyyppi-piirustuksen Ty 12/253 mukaisesti,
- liikennetekniset erityisohjelmoinnit tyyppi-piirustuksen Ty 12/254 mukaisesti,
- ohjelmanvaihto- ja toiminta / vilkulle-kytketymisaikataulukot,
- liikenneohjauksinen ohjelmavalinta:
- valintalogiikassa on voitava käyttää liikenne-, ohjelma- ja aikataulutietoja sekä valita tarkastelujaksoksi joko kiinteä aika (1...10 min) tai kiertoaika ja sen kerrannaiset (1...10 kiertoa).

Toimintaan/vilkulle/pois toiminnasta kytkeytyminen

Koje on voitava kytkeä toimintaan/vilkulle/pois toiminnasta suunnitelman laajuisesti liikennetietojen perusteella ja/tai kello-ohjauksella.

Ellei suunnitelmassa toisin mainita, keltavilkulta normaalitoimintaan tulee siirtyä 5 sekuntia ajoneuvoille näytettävän kiinteän keltaisen ja jalankulkijoille näytettävän kiinteän punaisen opastinkuvan sekä kaikille näytettävän riittävän pitkän (vähintään suoja-aikeiden mukaisen) punaisen opastinkuvan jälkeen. Kaikille punaisen vaiheen jälkeen tulee seurata täydellinen kierto, joissa kaikkien opastinryhmien vihreät opastinkuvat esiintyvät vähintään minimipituisina. Kierto aloitetaan pääsuunnasta.

Käyttökatkoksen jälkeen valojen on kytketty päälle kymmenen sekuntia kestävä keltavilkun kautta.

Normaalitoiminnasta keltavilkulle tai kokonaan sammutettuihin opastimiin tulee yleensä siirtyä seuraavasti:

- Jos pääsuunnalla on vihreä opastinkuva, ohjauksen tulee heti siirtyä keltavilkulle/pimeäksi
- Ellei pääsuunnalla ole vihreää opastinkuvaa, ohjauksen tulee mahdollisimman pian siirtyä kestoaltaan säädettävään tilaan, jossa kaikki ryhmät ovat punaisella. Ellei suunnitelmasta toisin ilmene, kaikille punainen tila kestää viisi sekuntia. Vaihtoehtoisesti ohjaus voi siirtyä mahdollisimman pian pääsuunnan vaiheeseen ennen keltavilkulle/pimeäksi siirtymistä.

Keltavilkulle/pimeäksi siirrytään esitetyllä tavalla, kun se voidaan tehdä hallitusti esim. aikataulun perusteella tai siirryttäessä vilkulle kohdan 1.5212 vikavalvonnan toteaman vian 4 takia.

Vakavissa vikatapauksissa kuten em. vikavalvonnan todettua vikat 1...3 tai muiden vakavien kojehäiriöiden esiintyessä sekä käsi-käytössä vilkulle tulee siirtyä heti.

Keltavilkun tulee, mikäli mahdollista, alkaa pimeällä jaksolla.

Ohjelmanvaihdot

Ohjelmanvaihtopisteet esitetään suunnitelmassa. Ohjelmanvaihdon yhteydessä voidaan myös odotusaikavalvonta ohittaa.

Ohjauskalenteri

Kellolla ohjatun ohjelmanvalinnan tulee olla ohjelmoitavissa näppäimistöllä tai vastaavalla laitteistolla. Ohjelmointitarkkuuden tulee olla noin kymmenen minuuttia. Eri viikonpäiville on voitava ohjelmoida oma aikataulu siten, että päivät voidaan jakaa vähintään viiteen ryhmään.

Kalenterikello on ohjelmoitava valmiiksi noin kymmeneksi vuodeksi (liikkuvat pyhät yhdeksi vuodeksi) käyttöön otosta. Ellei suunnitelmista toisin ilmene, ohjelmointi tehdään seuraavasti:

Seuraavat päivät ohjelmoidaan sunnuntaiksi:

- uudenvuodenpäivä
- loppiainen
- toinen pääsiäispäivä
- vapunpäivä
- Kristuksen taivaaseenastumisen päivä
- helluntain valmistuspäivä
- juhannuspäivä
- pyhäinpäivä
- itsenäisyyspäivä
- joulupäivä
- tapaninpäivä

Seuraavat päivät ohjelmoidaan lauantaisiksi:

- pääsiäislauantai
- juhannusaatto
- jouluaatto

Kesäaika on ohjelmoitava valmiiksi. Kesäaikaan siirrytään lauantain ja sunnuntain välisenä yönä maaliskuun viimeisenä viikonloppuna ja takaisin normaaliaikaan vastaavasti syyskuun viimeisenä viikonloppuna.

Ohjelmointien on oltava helposti muutettavissa.

Pakko-ohjaus

Kaukokäyttöisen pakko-ohjauksen (esim. palokunnan ohjauksen) on oltava mahdollista. Pakko-ohjaustavat ovat keltainen vilkkuvalo sekä tiettyjen ryhmien siirtyminen kiinteälle vihreälle. Pakko-ohjauksen tarve ja tapa esitetään suunnitelmassa.

Yhteenkytketyssä järjestelmässä pakko-ohjauskäskyt on voitava jakaa alueittain suunnitelman mukaisesti.

Pakko-ohjauksesta tulee voida siirtyä normaalitoimintaan sekä kauko-ohjatulla käskyllä että aikaohjauksella. Siirtymistapa ilmoitetaan suunnitelmassa. Tahdistuksen tulee olla automaattista.

Varaohjelma

Tarvittaessa (esim. lumen tai jään vaikeuttaessa ilmaisimien toimintaa) on liittymäkojeesta käsin tai kauko-ohjatusti voitava valita varaohjelma. Varaohjelma muodostuu liikenneohjatuissa valoissa kaikkien opastinryhmien kiinteiden pyyntöjen sekä maksimiaikaan pidentymisen perusteella.

Koekäyttö

Ohjauskojeessa tulee olla koekäyttömahdollisuus. Ohjauskojeen koekäytössä tulee kojeen ja merkkilamppujen toimia normaalisti, mutta opastimien tulee olla keltaisella vilkkuvalolla tai pimeinä.

Ohjauksen tulee siirtyä koekäytöstä normaaliin toimintaan tai päinvastoin kohdan "toimintaan / vilkulle / pois toiminnasta kytkeytyminen" mukaisesti.

Ohjaus ilmaisinvian sattuessa

Ilmaisimessa esiintyvien häiriöiden (esim. ilmaisin kulunut rikki) sattuessa tulee ilmaisimen ohjaamien opastinryhmien saada maksimipituinen vihreä opastinkuva muiden opastinryhmien toimiessa normaalisti. Ilmaisinvika on siten tulkittava jatkuvaksi vaihe- ja pidennyspyynnöksi. Poikkeukset ilmoitetaan suunnitelmassa.

Painonappien toiminta

Painonappikotelon merkkilampun tulee syttyä, kun pyyntö on tullut rekisteröidyksi. Merkkilamppujen tulee syttyä kaikilla niillä suojateilla tai suojatien osilla, joiden opastinkuvat vaihtuvat vihreiksi ilman omaa pyyntöä esimerkiksi pakkopyynnöstä, toisen suojatien painonapin tai ajoneuvoilmaisimien pyynnöstä. Poikkeukset ilmoitetaan suunnitelmassa.

Ohjaustapojen prioriteetti

Eri ohjaustapojen prioriteettijärjestyksen tulee olla seuraava:

1. keltavilkku
2. käsinkäyttö
3. pakko-ohjaus
4. aikaohjaus
5. liikenneohjaus

Eri ohjauspaikkojen prioriteettijärjestyksen tulee olla seuraava:

1. liittymäkoje
2. pääohjauskoje/ohjauskeskus

1.5212 Valvontalaitteet ja merkkilamput

Käyttökytkimet

Liittymäkojeessa on oltava vähintään seuraavat käyttökytkimet:

1. Kytkin/kytkimet, joilla voidaan valita:
 - koekäyttö
 - pimeät opastimet
 - keltavilkku
 - normaalitoiminta (keskusohjaus/erillisohjaustila ja muut mahdolliset ohjaustavat on voitava valita ohjelmointilaitteen avulla)
2. Kytkimet tms., joilla voidaan keinotekoisesti aikaansaada kunkin ilmaisimen tai painonapin pyyntö tai pidennys.

Käsinkäyttökytkimen tarve ilmoitetaan suunnitelmassa. Käsinkäyttökytkimellä valo-ohjaus on voitava aikaansaada suunnitelmaan merkityssä vaihejärjestyksessä vaihe kerrallaan.

Pääohjauskojeen käyttökytkimet mainitaan suunnitelmassa.

Merkkilamput

Liittymäkojeessa tulee olla merkkilamput, joista selviää valo-ohjauksen tila seuraavasti:

1. Liikennevalot häiriön johdosta vilkulla tai pimeinä
2. Opastinkuvan näyttölamput, (vihreä, keltainen ja punainen) jotka osoittavat kunkin opastinryhmän kulloisenkin opastinkuvan
3. Opastinryhmien ohjauksen näyttimet, jotka osoittavat kunkin opastinryhmän toiminnasta vähintään seuraavat tiedot:

- vihreän aikana: minimivihreä käynnissä, vihreän ajan pidennys käynnissä
 - punaisen aikana: vihreä pyydetty, seuraavan vaiheen ryhmä
 - vihreän ja punaisen aikana: opastinryhmä lepotilassa
4. Ilmaisimien (silmukat, painonapit, infrapunailmaisimet, jne.) tilan näyttimet, jotka osoittavat ilmaisimen olevan aktiivoitu/passiivinen.
 5. Erikoistoimintojen aktiivisuuden/passiivisuuden näyttölamput (voidaan toteuttaa esim. fiktiivisten opastinryhmien näyttimien avulla). Näyttimien tarve ilmoitetaan suunnitelmassa.
 6. Keskusohjauksen, erillisohjauksen ja käytössä olevan ohjelman näyttölamput.
 7. Kiinteässä kiertoajassa toimivissa kojeissa tulee olla kiertoaikalaskurin näytin (esim. alfanumeerinen).

Kohtien 3, 4 ja 5 toimintojen seuranta voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa erillisellä merkkilampuin varustetulla näyttölaitteella.

Kohdan 6 toiminnot voidaan toteuttaa myös alfanumeerisella näytöllä.

Pääohjauskojeen merkkilamput esitetään suunnitelmassa.

Vianvalvonta

Liittymäkojeissa tulee olla seuraavat valvontatoiminnot ja järjestelmä, jonka avulla vika on tunnistettavissa:

1. Punaisten opastinlamppujen valvonta. Voidaan käyttää kahta valvontapiiriä. Ellei suunnitelmassa toisin ilmoiteta, valvotaan pääopastin erikseen ja muut ryhmän opastimet yhdessä. Vian paikantamiseksi ko-

jeessa tulee olla järjestelmä, jonka avulla saadaan selville missä valvontapiirissä vika on.

2. Törmäysuhkaisten ryhmien vihreiden opastinkuvien valvonta.
3. Suoja-aikojen valvonta.
4. Odotusajan tai maksimikiertoajanvalvonta (opastinryhmä ei saa vihreää pyynnöstä huolimatta tietyn ajan kuluessa).
5. Puuttuva ilmaisintieto. Suunnitelman mukainen maksimiaika, jolloin ilmaisimelta ei ole tullut yhtään impulssia. Valvonta koskee suunnitelmassa mainittuja ilmaisimia ja vuorokauden aikaa.
6. Jatkuva ilmaisintieto. Suunnitelman mukainen maksimiaika, jolloin ilmaisimella on jatkuvasti varattu.

Valvonnan tulee koskea myös mahdollisia ääniopastimia.

Kohtien 1 ja 2 valvonnan tulee toimia lepo-virtaperiaatteella, tai muulla hyväksyttävällä tavalla.

Häiriöiden 1...4 sekä muidenkin vakavien häiriöiden ja vikojen esiintyessä liikennevalojen on kytkeydyttävä vilkulle.

Häiriön 5 sattuessa tulee ilmaisimen ohjaaman ryhmän saada jatkuva vihreän pyyntö ja pidennys maksimiaikaan asti, ellei suunnitelmassa ole esitetty muuta toimintoa.

Häiriöistä 1...6 on tehtävä hälytys sekä liittymäkojeessa (ulospäin näkyvä hälytys) että suunnitelman mukaisesti mahdolliselle pääohjauskojeelle tai valvontakeskukseen.

1.522 Ilmaisintoiminnot

Ilmaisimien koostuu, teknisestä ratkaisusta riippuen, yleensä ilmaisinyksiköstä, yhdyskaapelista ja ilmaisun tuottavasta anturista, joka tavallisesti on silmukka, painonappi tai infrapunailmaisimien.

Ilmaisimilogiikka on ohjelman osa, jossa käsitellään ilmaisimesta tulevaa pulssia niin, että sitä voidaan käyttää halutulla tavalla opastinryhmien ohjauksessa.

Induktiiviset ilmaisimet on voitava säätää sekä nopeasti (noin 2 s) että hitaasti (säädettävissä 5...30 min) tasapainottuviksi.

Induktiivisten ilmaisimien herkkyyttä on voitava säätää niin, että sopivalla ilmaisinsilmukalla voidaan havaita seuraavat ajoneuvot (haluttu herkkyys ilmoitetaan suunnitelmassa):

- kaikki ajoneuvot paitsi polkupyörät
- erityisesti polkupyörät mutta myös muut ajoneuvot
- vain linja-autot

Ilmaisimien on oltava mahdollinen nopeuksilla 5...90 km/h ja ilmaisinsilmukan ollessa 10 cm päällysteen peitossa.

Vaadittavat ilmaisimilogiikkatoiminnot on esitetty tyyppipiirustuksessa Ty 12/253.

Kojeissa tulee olla mahdollisuus tallentaa liikennemäärätietoja ilmaisinkohtaisesti. Tiedot on voitava lukea näyttölaitteella tms.

1.523 Erillisesti toimivat ohjauskojeet

Erillisesti toimivan ohjauskojeen päätoimintatavan tulee olla täydellinen liikenneohjaus ajoneuvoilmaisimien ja painonappien avulla. Mahdollisesti muu tarvittava tai poikkeava ohjaustapa ilmoitetaan suunnitelmassa.

Ohjauksen tulee toimia ryhmäohjausperiaatteella opastinryhmittäin (osatulosuunnittain ja suojateittäin). Suunnitelmassa ilmoitetaan opastinryhmät, niiden muodostamat pää- ja välivaiheet sekä muut ohjaustoiminnot. Pääsääntöisesti vihreä saadaan esiin vain ryhmän oman pyynnön perusteella. Suunnitelmassa ilmoitetaan muut vihreäksitulotavat.

Eri ryhmien vihreiden aloitusten ja lopetusten on vastattava, paitsi suoja-aikoja myöskin muita ohjelmitavia riippuvaisuuksia.

Vaadittavat opastinryhmätoiminnot on esitetty tyyppipiirustuksissa Ty 12/251, 252 ja 254.

Mahdolliset erityistoiminnot (esim. joukko liikenteen etuisuudet, ns. linkityshehdot jne.) esitetään suunnitelmassa.

1.524 Keskusohjaus

Pääohjauskoje koordinoi liittymäkojeet, valvoo niiden toimintaa sekä hoitaa ohjelmanvalinnan ja -vaihdot. Keskusohjauksessa liittymäkoje toimii pääohjauskojeen tai ohjauskeskuksen alaisuudessa. Tällöin kiertoaika sekä tarvittavat muut ohjaustiedot määräytyvät keskusohjauksen mukaisesti.

Ohjelmanvaihtojen tulee tapahtua mahdollisimman pian ohjelmanvaihtokäskyn jälkeen. Ohjelman tulee vaihtua joustavasti ilman tur-

hia viivytyksiä. Ohjelmanvaihdon aikana ei saada alittaa eri ryhmille määrättyjä minimivihreiden tai suoja-aikojen pituuksia. Ohjelmanvaihto ei saa riippua eri ohjelmien 0-pisteiden keskinäisestä suhteesta.

Suunnitelmasta ilmenee liittymäkojeen ohjaustapa keskusohjauksen puuttuessa esim. vian takia.

Suuresta ohjauskeskuksesta (esim. liikennevalotietokone) laaditaan erillinen suunnitelma.

1.525 Tiedonsiirto

Ohjausjärjestelmässä (ohjauskeskus/ohjauskoje) on oltava hälytysjälleenantoja joko releulostulona tai dataulostulona.

Releulostulojen on oltava rinnakkaisia, varustettuja sulkeutuvilla koskettimilla jokaiselle hälytykselle erikseen ja koottuja riviliittimille.

Dataulostulo on sarjamuodossa ja mahdollistaa tiedon siirron eri laitteiden ja laitemerkkien välillä. Ulostulon tulee käyttää yleistä liikennöintiäprotokollaa ja ohjelmointikieltä.

Informaation muodot, jotka lähetetään tai vastaanotetaan sarjaliikenneliitoksissa, on aina dokumentoitava yksityiskohtaisesti koskien datalohkojen muotoa bittitasolla.

1.6 ERITYISILMAISIMET

Ilmaisimien, joiden toiminta perustuu laitteesta lähetettävään radioaaltoihin on täytettävä viranomaisten asettamat vaatimukset mm.

taajuuksista ja lähetystehoista. Laitteita, jotka eivät ole viranomaisten hyväksymiä, ei saa käyttää.

2. ASENNUS- JA SÄHKÖTYÖT

2.1 NYKYISET KAAPELIT JA JOHDOT

Ennen kaivuutöihin ryhtymistä on varmistuttava nykyisten kaapeleiden ja johtojen tarkasta sijainnista. Tarvittaessa on pyydettävä

omistajia merkitsemään ne maastoon. Laitteiden omistajat tekevät siirrot ja suojaukset.

2.2 MAAKAAPELOINTI

2.21 Kaapelien laatu

Kaapelien johdinmäärä ja laatu ilmoitetaan suunnitelmassa.

Kaapeleita ei saa vetää ennen pylvään jalustojen paikoilleen asentamista. Ilmaisinsilmukat tulisi kaapeloida suojaputkituksineen ennen reunakivien asentamista.

2.22 Kaapelien sijoitus ja suojaus

Kaapelit sijoitetaan suunnitelmakarttojen ja tyyppipiirustuksen Ty 12/231 mukaisesti. Kaapelit suojataan ajoradan ja kevytliikenteiden alla muovisella suojaputkella (ulkohalkaisija 110/90/75 mm, paineluokka NP6). Vahva- ja heikkovirtakaapelit sijoitetaan eri putkiin. Muualla kaapelit suojataan keltaisella muovikourulla (NOKIA XYS 1090 tai vastaava).

Kaapelit asennetaan yleensä pylvään ja tien reunan puoliväliin. Painuma-aroilla tienosilla jätetään kaapelille liikkumisvaraa jalustojen kohdalle.

Kaapelioja ei saa toimia salaojana. Suojaputki on asennettava riittävän kaltevaksi niin, ettei putkeen voi kerääntyä vettä.

Suojaputket varustetaan vetolangoilla.

2.23 Kaapelien käsittely ja maahanasetus

Kaapelien kaikissa käsittelyvaiheissa on noudatettava valmistajan antamia ohjeita (taivutussäteet ja asennuslämpötilat). Kaapelit siirretään ja välivarastoidaan keloilla.

Kaapeliojan pohja on tasattava hienolla hiekalla. Kaapeli on laskettava tyyppipiirustuksen mukaisesti tai sähkölaitoksen ohjeiden mukaan. Kaapelivedon jälkeen suojaputken päät on tukittava, ettei maa-aines voi tunkeutua putkiin. Alkutäyttö tehdään hienolla hiekalla niin, että suojakouru peityy. Sen jälkeen kaapelioja täytetään kaivuumaalla. Louhepenkereessä kaapeliojan pohja on tiivistettävä ennen tasausta. Täytettäessä tien päällysrakenteen kerrokset on tehtävä alkuperäiseen järjestykseen ja tiiviiteen.

Kaapelit saa asentaa tiehen, kun kantavan kerroksen alaosa on tehty. Kaapelivaurioiden estämiseksi on välttämätöntä, että konetyöt on luiskassa tehty ennen kaapelien laskua.

Kaapeli on vietävä pylvään sisälle jalustassa olevan aukon kautta niin, että kaapelin päät ulottuvat 60 cm kytkentäaukon alareunan yläpuolelle. Jos pylvästyyppe tai kytkentäau-

kon korkeus ei ole tiedossa, kaapeli katkaistaan niin, että kaapelia jää ulkopuolelle jalustan yläpinnasta mitattuna liikennevalopylväässä 1,8 m ja valaisinpylväässä 2,6 m.

Normaalia pitempi liitäntävara tarvitaan pylväissä missä on kolme kytkentäaukkoa (liikennevalot asennettuna portaali-valaisinpylväsyhdistelmään).

2.3 ILMAISINSILMUKAN ASENNUS

Ilmaisinsilmukan sijoitus, muoto, uran syvyys, kierrosmäärä ja kaapelin laatu esitetään suunnitelmassa. Ilmaisimet on mitattava paikoilleen 10 cm:n tarkkuudella.

Asennus tehdään tyyppipiirustuksen Ty 12/234 mukaisesti.

Asennuksen jälkeen mitataan silmukan eristysvastus ja resistanssi tyyppipiirustuksen Ty 12/235 mukaisesti.

2.4 PYLVÄÄN PERUSTAMINEN JA ASENNUS

Pylväs sijoitetaan suunnitelmakarttojen ja tyyppipiirustuksen Ty 12/233 mukaisesti 10 cm:n tarkkuudella. Pylväs perustetaan tyyppipiirustuksen Ty 12/232 mukaisesti hyväksyttävien jalustaelementein. Pylväs on asennettava jalustaan varovasti niin, etteivät kaapelit vaurioitu eivätkä jää puristukseen.

Pylvään kytkentäaukko on suunnattava niin, ettei siihen tarpeettomasti osu roiskevettä ja ettei se jää pylvääseen asennettavan liikennemerkin alle.

2.5 OPASTIMEN ASENTAMINEN

Ajoneuvo-opastin on suunnattava niin, että valo näkyy mahdollisimman hyvin niiltä kaistoilta, joiden liikennettä se ohjaa eikä tarpeettomasti näy muilta suunnilta. Tarvittaessa opastimiin vaihdetaan erikoislippuja. Ajoneuvo-opastin suunnataan normaalisti pisteeseen, joka sijaitsee 1,1 m ajoradan yläpuolella, keskellä ohjattavaa osatulosuuntaa ja 60-100 m:n (50-70 km/h) etäisyydellä liittymästä. Yläpuolinen kauko-optiikalla varustettu opastin suunnataan vastaavasti pisteeseen, joka sijaitsee 200...250 m ennen liittymää. Toisto-opastimen tulee näkyä hyvin

myös pysähdysviivalle pysähtyneestä autosta.

Jalankulkijaopastin suunnataan niin, että se näkyy mahdollisimman hyvin sillä suojatien osalla, jota se ohjaa.

Asennusesimerkkejä on esitetty tyyppipiirustuksessa Ty 12/233.

Asennettaessa opastin pitkään pylvääseen (esim. valaisinpylvääseen) asennuskorkeuden tulee olla sama kuin liikenne-valopylväissä (asennuskorkeus h, Ty 12/233).

2.6 PAINONAPIN ASENTAMINEN

Painonappi asennetaan liikennevalopylvääseen metrin korkeudelle jalankulkutasta kytkentäaukon alle ja suunnataan käyttäjille sopivasti. Painonapin yläpuolelle

pylvääseen kiinnitetään käyttöohjetarra TIEL 742438 (suomenkielinen) tai TIEL 742439 (suomen- ja ruotsinkielinen) kunnan kielisuhteiden mukaan.

2.7 ÄÄNIOPASTIMEN ASENTAMINEN

Ääniopastimien asennuksen yhteydessä on äänenvoimakkuus säädettävä sopivaksi niin, että se on riittävä muttei liian voimakas

ruuhkaliikennemelussa. Hiljaisen liikenteen aikoina liian kova ääni voi häiritä muiden ääniopastimien tulkintaa tai ympäristöä.

2.8 OHJAUSKOJEEN ASENTAMINEN

Ohjauskoje asennetaan jalustaan tyyppi-
piirustuksen Ty 12/232 mukaisesti. Kojeen
asento (ovien avautumissuunta) esitetään
suunnitelmassa.

Jos työmaalle tuotua kojetta ei voida heti
liittää sähköverkkoon, on varmistettava, ettei
ilmasto vaurioita kojetta.

Ohjauskojeen asennuksessa on otettava huo-
mioon sähkölaitoksen ja valmistajan mahdol-
lisesti antamat erityisohjeet.

2.9 LIITTÄMINEN SÄHKÖVERKKOON

Järjestelmän käyttöjännite on 220 V. Sähkö-
laitos tuo liittymisjohdon ohjauskojeelle.
Liittymisjohto voidaan tuoda myös toiselta
ohjauskojeelta edellyttäen, että se on liitetty
verkkoon kolmivaihekaapelilla tulevaa ket-
jutusta varten. Kaikissa tapauksissa on

sähkölaitoksen huolehdittava siitä, että jän-
nitteen alenema pysyy sallituissa rajoissa
(vrt. kohta 1.0). Jos johtona käytetään alu-
miinikaapelia, on käytettävä vaihtoliittimiä
Al/Cu.

2.10 MAADOITUKSET

Järjestelmän maadoitus

Järjestelmän maadoittaminen on tehtävä sähköturvallisuusmääräysten mukaisesti tyyppiin piirustusta Ty 12/245 ja suunnitelma-
piirustusta noudattaen. Maadoitus- elektro-
diksi asennetaan 16 mm:n kupariköysi niin,
että saavutetaan tyyppiin piirustuksen
Ty 12/245 mukainen maadoitusresistanssi.
Maadoituselektrodi asennetaan mahdolli-
simman hyvin johtavaan maaperään.
Maadoitusjohdin voidaan myös osittain
viedä samaan kaapeliojaan muiden
maakaapeleiden kanssa.

Maadoituselektrodin kunto mitataan ennen
järjestelmän käyttöönottoa esim. käänne-
temenetelmällä, ja elektrodin sijainti merki-
tään loppupiirustuksiin.

Ohjauskojeen käyttömaadoitus

Ohjauskojeen käyttömaadoitus tehdään
yhdistämällä nollaliitin maadoituskiskoon 16
mm:n kuparijohtimella.

Ohjauskojeen suojamaadoitus

Ohjauskojeen runko suojamaadoitetaan
yhdistämällä se suojamaadoitusjohtimella
maadoituskiskoon.

Pylväiden suojamaadoitus

Pylväät tulee suojamaadoittaa yhdistämällä
rengaskaapelin vaippa pylvään maadoitus-
liittimeen ja ohjauskojeessa maadoitusliitti-
meen.

2.11 KYTKENTÄTYÖT

Kaapelit merkitään kummastakin päästään ja lisäksi mahdollisten jakorasioiden ja kytkentäkalusteiden kohdalta pysyvästi kiinnityvällä tunnuksella, josta ilmenee kaapelin tyyppi ja sen loppupään sijainti.

Pylväät, opastimet ja painonapit

Opastinpylväälle tuleva rengaskaapeli kytketään pylvään riviliittimissä pylvään vasemmalle puolelle ja lähtevä kaapeli sekä kyseisen pylvään opastin- ja painonappijohdot oikealle puolelle riviliitintä. Samaan liittimeen saa liittää enintään kaksi johdinta. Johtimet kytketään ryhmittäin samassa järjestyksessä jokaisessa pylväässä tyyppi-piirustuksessa Ty 12/241 esitetyllä tavalla. Pylväsryhmien jakokohtaan mahdollisesti vedettävän varayhteyskaapelin päät jätetään kytkemättä ja eristetään luotettavasti.

Pylvään sisäisiä johtimia ei saa jatkaa.

Pinta-asennuksissa johdot on kiinnitettävä ruostumattomilla kaapelikiinnikkeillä.

Pinnalla kulkevat johdot on jatkettava kytkentärasiassa. Johtojen läpivienneissä on käytettävä hyväksyttäviä tiivisteitä.

Ilmaisinsilmukat

Ilmaisinsilmukat kytketään tyyppi-piirustuksessa Ty 12/234 esitetyllä tavalla. Lisäksi tulee noudattaa laitetoimittajan erityisohjeita.

Ohjauskoje

Ohjauskojeelta lähtevät ja sille tulevat kaapelit kytketään riviliittimiin ryhmittäin seuraavasti:

- ajoneuvo-opastinryhmät
- jalankulkijaryhmät
- jalankulkupainikkeet
- ilmaisinsilmukat
- ohjauskojeiden väliset ohjauskaapelit

Yksityiskohtainen johdotus ja kytkennät esitetään suunnitelmassa, kytkentätaulukkoissa ja luetteloissa.

3. ASIAKIRJAT

3.1 SUUNNITTELUN JA LAITTEIDEN VALMISTAMISEN AIKANA SYNTYVÄT ASIAKIRJAT

3.11. Rakennuttajan laatimat asiakirjat

Rakennussuunnitelma-asiakirjoihin tulee sisältyä

- työkohtainen työselitys
- yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset
- suunnitelmapiirustukset
 - suunnitelmakartta
 - mahdolliset ajoitus- ja yhteenkytkentäkaaviot
 - muut piirustukset
- suoriteluettelot
- tyyppi- ja työpöytäpiirustukset

Työkohtaisessa työselityksessä tulee esittää

- täsmennykset ja poikkeukset yleisiin laatuvaatimuksiin ja työselityksiin
- yksityiskohtainen selostus ohjausjärjestelmän toimintatavasta

Suunnitelmakartalla tulee esittää

- ohjauslaitteiden sijoitus

- kaapelointi ja sähköliityntä

3.12 Laitteiden toimittajan laatimat työpiirustukset

Työpiirustuksiin tulee sisältyä

- ohjauslaitteiden (kaappien, opastimien jne.) rakenteelliset työpiirustukset
- ohjauskojeen kojeluettelo ja yksiköiden sijoituskaavio
- käytössä tarpeelliset toimintakaaviot ja -selostukset
- kytkentäkaaviot ja/tai -luettelot
- asennuspiirustukset
- täydelliset ohjelmointidokumentit listauksena ja/tai tietolevykkeellä/muistimodulissa

Laitetoimittajan tulee säilyttää tiedot kojeen alkuperäisestä ohjelmoinnista ja itse tekemistään ohjelmointimuutoksista vähintään 15 vuotta.

3.2 RAKENTAMISEN AIKANA SYNTYVÄT ASIAKIRJAT

3.21 Käyttökansio

Käyttö- ja huoltohenkilökunnalle tarkoitettuun käyttökansioon tulee sisältyä

- työkohtainen työselitys (3.11)
- yleiset laatuvaatimukset ja työselitykset (3.11)
- suunnitelmapiiirustukset (3.11)
- toimintakaaviot ja -selostukset (3.12)
- kytkentäluettelot (3.12)
- käyttö- ja huolto-ohjeet

3.22 Kaappiin sijoitettavat asiakirjat

Ohjauskojeeseen tulee sijoittaa tärkeimmät käyttö- ja huolto-ohjeet sekä vika- ja huoltokortit. Ohjauskojeisiin sijoitettavien käyttö- ja huolto-ohjeiden tulee olla laminoituja.

3.23 Loppupiiirustuskansio

Loppupiiirustuskansioon tulee sisältyä seuraavat työn aikana täydennetyt ajan tasalla olevat asiakirjat:

- rakennuttajan laatimat asiakirjat (3.11)
- laitetoimittajan laatimat työpiiirustukset (3.12)
- käyttö- ja huolto-ohjeet (3.21)
- tarkastus- ja vastaanottopöytäkirjat

4. KÄYTTÖÖNOTTO SEKÄ KÄYTTÖ JA HUOLTO

Käyttöönottotarkastuksessa noudatetaan
hankintaohjelman määräyksiä.

Liikennevaloille tulee järjestää asianmu-
kainen ja säännöllinen tekninen ja liikenne-
tekninen ylläpito.

ISBN 951-47-4088-2
TIEL 2212338