

# TIENRAKENNUSTYÖT YLEINEN TYÖSELITYS

---

## 1100 - 9200 YHTEISET TYÖT

---

1100 ALUSTAVAT TYÖT

---

1200 VAHVISTUSTYÖT

---

1300 OJITUS- JA PUTKITUSTYÖT

---

1400 KALLION LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT

---

1500 MAAN LEIKKAUS- JA PENGERRYSTYÖT

---

1600 SITOMATTOMAT PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET

---

1700 SIDOTUT PÄÄLLYSRAKENNEKERROKSET

- Maabetonitöiden työselitys (TVH 731464)

- Päällystysten työselitys (TVH 732802)

---

1800 VARUSTEET, LAITTEET, VIIMEISTELYTYÖT  
SEKÄ LIIKENTEEN HOITO

1823 Liikennevalotyöt

1832 Kestomerkintätyöt

---

---

1840 (ja 1820) Tievalaistus- ja liikennemerkkien  
valaistustyöt

---

---

1861 ja 1870 Vihertyöt (TVH 722400)

---

1900 MURSKATUN MATERIAALIN HANKINTA

- Murskaustyön työselitys (TVH 732809)

---

TIE- JA VESIRAKENNUSLAITOS 1980

TVH 722339

08

TIE



80 280

**TIENRAKENNUSTYÖT**  
**Yleinen työselitys**

**TIEVALAISTUSTYÖT 1840 JA**  
**LIIKKENEMERKKIEN VALAISTUSTYÖT 1820**

**SISÄLLYSLUETTELO**

	Sivu
1840 YLEISTÄ	1
1. Työselityksen käyttöalue	1
2. Yleiset ohjeet	1
1841 PERUSTUKSET	1
1. Pylvään kiinnityslaitteen yläosa	1
2. Teräsbetonijalustat	1
3. Erikoisjalustat	1
4. Harukset ankkureineen	1
1842 PYLVÄÄT	1
1. Metallipylväät	1
1.1 Valmistusvaatimukset	1
1.2 Asennusvaatimukset	1
2. Puupylväät	2
3. Puupylväiden valaisinvarret	2
1843 VALAISIMET JA LAMPUT	2
1. Valaisimien rakennevaatimukset	2
2. Valaisimien asennusvaatimukset	2
3. Lamput	2
1844 SÄHKÖNJAKOLAITTEET	3
1. Yleistä	3
2. Maakaapeli-asennukset	3
2.1 Yleistä	3
2.2 Kaapelin käsittely ja maahanasennus	3
2.3 Kaapelin merkintä ja kiinnitys	3
3. Pylväiden sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt	4
4. Ilmajohtoasennukset	4
5. Maadoitukset	4
6. Kalusteet ja liitännälaitteet	4
6.1 Pylväiden kalusteet ja liitännälaitteet	4
6.2 Siltojen kalusteet ja liitännälaitteet	4
7. Keskukset	4
7.1 Yleistä	4
7.2 Jakokaapit	4
7.3 Koteloituneet keskukset	5
8. Pintakäsittely	5
1845 LOPPU- JA KÄYTTÖPIIRUSTUKSET	5
1846 MUUT OHJEET	6

## 1840 YLEISTÄ

### 1. Työselityksen käyttöalue

Tien tekemisen suoriteryhmittelystä (TVH 732170) osittain poiketen on tässä työselityksessä annettu yleisesti sovellettavat ohjeet myös liikennemerkkien (kohde 1820) valaisemisesta.

Hankekohtaiset ohjeet annetaan tarvittaessa suunnitelmapiirustusten ohella erillisessä työkohtaisessa työselityksessä tämän yleisen työselityksen sisällön ryhmittelyn mukaisesti.

### 2. Yleiset ohjeet

Valaistustöissä on noudatettava näitä töitä koskevia lakeja ja määräyksiä, täydentäviä tiedonantoja sekä mahdollisia paikallisen (virtaa jakavan) sähkölaitoksen ohjeita ja käytäntöä.

Valaistustöissä on käytettävä sähkö tarkastuslaitoksen hyväksymiä tarvikkeita ja laitteita. Asennustöissä on käytettävä ammattitaitoista työvoimaa.

Valaistustyöt on tehtävä työkohtaisen työselityksen (TTT), suunnitelmapiirustusten sekä tämän yleisen työselityksen mukaisesti.

Jos valaistukseen kuuluva jokin osa (esim. pylvään jalusta, pylväs tai keskus rakenteineen ja laitteineen) ei ole TVH:n yleisesti käyttöön hyväksymää tyyppiä tai jos halutaan poiketa suunnitelmapiirustusten mukaisista rakenteista, ratkaisuista ja työmenetelmistä, on tarpeelliset rakennepiirustukset ainestietoineen, lujuuslaskelmineen ja työhöjeineen esitettävä hyväksyttäväksi ennen valmistus- ja asennustyön aloittamista. Valaisimien tulee kuitenkin aina olla TVH:ssa tarkastettuja ja tyyppi hyväksytyjä. Tarvittaessa on järjestettävä koeasennukset ennen laitteen valintaa. Valaistuksesta on vaadittaessa esitettävä luminanssilaskelma työkohtaisessa työselityksessä määritellyillä perusteilla. Pylvään alaosan halkaisijaa saa muuttaa vain, jos kiinnityslaitteeseen voidaan tehdä vastaavat muutokset. Alumiinista valmistettujen pylväiden ulkonäkö ja putkien halkaisijat eivät saa olennaisesti poiketa teräspylväiden ominaisuuksista ja mitoista.

## 1841 PERUSTUKSET

### 1. Pylvään kiinnityslaitteen yläosa

Kiinnityslaitteet ja kiinnityspultit valmistetaan ja pintakäsitellään tyyppi piirustuksen mukaisesti.

### 2. Teräsbetonijalustat

Jalustojen pystytystyössä on noudatettava (tarvittaessa viittä tähtäysmerkkiä apuna käyttäen) sellaista tarkkuutta, että valaisinrivistä tulee tien linjaa ja tasauksen päämuotoa noudattava jono, josta yksittäinen valaisin saa poiketa enintään  $\pm 50$  mm.

Eräissä tapauksissa (liittymät, siltojen läheisyys, la-pysäkit) jalustoja ei voida pystyttää em. vaatimuksen mukaisesti. Tältä osin on poikkeukset il-

moitettu suunnitelmassa (x-mitat ja eripituiset valaisinvarret). Ennen jalustakuoppien kaivamista on varmistuttava siitä, että turvallisuusmääräysten mukainen vähimmäisetäisyys pylvään ja ilmajohtojen välillä saavutetaan. Tarvittaessa saadaan jalustaa siirtää tien pituussuunnassa enintään  $\pm 1$  m. Jalustakuopat on kaivettava varoen, vahingoittamatta maassa olevia johtoja.

### 3. Erikoisjalustat

Esim. nykyisiin ja uusiin siltoihin kiinnitettävät pylväiden kiinnityslaitteet tehdään työkohtaisen työselityksen ja suunnitelmapiirustusten mukaisesti.

### 4. Harukset ankkureineen

Harustamista tarvitaan eräissä tapauksissa pystytettäessä pylväspareja ja puupylväitä. Työssä noudatetaan tyyppi piirustuksia.

## 1842 PYLVÄÄT

### 1. Metallipylväät

#### 1.1 Valmistusvaatimukset

Varsipylväät on varustettava irrotettavin valaisinvarsin käyttämällä tyyppi piirustuksen mukaisista ruuviliitosta. Kaikkien hitsausten laatuluokka on HL 1 (IIW4). Valaisinpylväiden sekä porttaali- ja liikennemerkkipylväiden kytkentäaukot tehdään tyyppi piirustusten mukaisesti. Pylväskalusteiden kiinnitysraudat on asennettava pylväisiin ennen kuumasinkitystä.

Kuumasinkittyjä pylväitä ei saa hitsata eikä niihin saa tehdä muita kuin piirustuksissa esitettyjä reikiä. Jos pylvääseen on tehtävä reikiä kuumasinkityksen jälkeen, on leikkauspinnat hiottava tasaisiksi ja puhdistettava asteeseen Sa 3 sekä pinnoitettava metalliruiskutuksella standardin SFS 3107 mukaan ja suojattava lakalla. Pinnoituksen tulee olla paksuudeltaan vaatimusten mukaista kuumasinkitystä vastaava. Pylväiden ja varsien sisään ei saa jäädä irtoavia sinkkikokkeita. Pylväiden tulee kuumasinkityksen ja sitä seuraavien käsittelyvaiheiden jälkeen olla myös ulkonäkösä puolesta hyväksyttävissä. Sinkityn pinnan tulee olla tasainen, tummuuserot eivät saa olla häiritseviä eikä pinnassa saa näkyä valumia tai muita epätasaisuuksia. Pylvään oikaisu- tai muusta käsittelystä aiheutuneet pinnoituksen jälkikorjaukset eivät saa sanottavasti erottua kuumasinkitystä pinnasta. Pylväs voidaan hylätä myös ulkonäön perusteella.

#### 1.2 Asennusvaatimukset

Pylväät on asennettava pystyyn siten, että kytkentäaukot tulevat lähimmän kaistan ajosuuntaan; keskikaista-asennuksessa samaan tien suuntaan. Valaisinvarsien tulee olla kohtisuorassa tietä vastaan. Pylväiden pystyttäminen ja asentaminen on suoritettava varovasti sinkitystä vahingoittamatta. Ketjua, vaijeria tms. ei saa käyttää pylvään nostamiseen tai asentamiseen

ilman sopivaa välipehmikettä. Pylvään asennon säätelyssä on käytettävä työkaluja, joita varten tarvittavat reiät ovat kiinnityslaitteen ylälevyissä. Kiinnityslaitteen ja pylvään väli on tiivistettävä tiokoliperusteisella kitillä esim. Weatherban tai vastaava.

## 2. Puupylväät

Puupylväiden on oltava sorvattuja ja painekylälästettyjä sekä standardin SFS 2662 mukaisia (luokka 2 kun asennuskorkeus on 10 m ja luokka 1 kun asennuskorkeus on 6 tai 8 m).

Pylväiden pystytyksessä on sovellettava Suomen Sähkölaitosyhdistys ry:n ja Maaseudun Sähköyhtymien Liitto ry:n julkaisussa "Avojohtorakenteet" sekä tyyppiirustuksissa esitetyt pystytys- ja rakennustapoja. Jos kallio on 1,4 m lähempänä maan pintaa, on pylväs vahvistettava tyvirenkaalla ja tuettava kallioon tyvitapilla ja ruostesuojatuilla vinotuilla. Pylväissä tulee olla alumiiniset pylväshatut. Pystytys on tehtävä huolellisesti ja siten, että pylväät tulevat tarkasti pystysuoraan. Tarkkuusvaatimus on sama kuin edellä, kohdassa 1841.2 esitetty.

## 3. Puupylväiden valaisinvarret

Puupylväiden valaisinvarsiin tulee olla tyyppiirustuksen mukaisia tai vastaavia. Valaisinvarret kiinnitetään pylväisiin kohtisuoraan tietä vastaan.

## 1843 VALAISIMET JA LAMPUT

### 1. Valaisimien rakennevaatimukset

Valaisimien kaikkien osien on oltava syöpymättömiä. Valaisimissa olevien ruuvien ja mutterien  $\leq$  M8 tulee olla ruostumatonta terästä 18/8. Suurempien ruuvien tulee olla kuumasinkittyjä standardin SFS 2765 mukaan ZnK 375. Valaisimien tulee olla rakenteeltaan sateenpitäviä. Rakenteen on oltava jäänmuodostusta (jääpuikot) estävä.

Valaisimien tulee olla helposti avattavia; suojakupujen tulee olla polykarbonaattimuovista tai vastaavasta aineesta valmistettuja. Suojakuvun tai sen kehyksen ja valaisimen rungon välisenä tiivisteinä tulee käyttää huopaa tai muuta vastaavaa tiivistettä.

Valaisimien heijastimet tulee valmistaa puhtaasta, eloksoidusta alumiinilevystä, jonka raaka-aine on vähintään Al 99,9 % tai vastaavaa. Heijastimien ainepaksuuden tulee olla  $\geq$  1,25 mm tai niiden jäykkyydestä on huolehdittava riittävästi reunakäänteillä tai -vahvikkeilla.

Liikennemerkkivalaisimet on varjostettava siten, etteivät ne häikäise tiellä liikkuvia.

Valaisimissa on oltava alumiiniritilä, jossa on riittävän korkeat taulua kohden suunnatut lamellit tai häikäisyä estävä suojaverkko.

Ritilä tai suojaverkko tulee olla avattavissa ainoastaan työkaluja käyttäen. Valaisimen heijasti-

men, optiikan ja häikäisyneustolaitteiden on oltava sellaisia, että liikennemerkkiin lankeaa mahdollisimman tasainen valaistus. Valaisimet eivät saa päästää valoa taulun ylitse.

Siltavalaisimien valonjaon tulee olla samanlainen kuin tievalaisimilla.

Valaisimet on vaihekompensoitava tehoarvoon  $\geq$  0,9. Liitälaitteiden ja kompensointikondensaattoreiden tulee olla valaisimen sisällä. Tyyppiirustuksen mukaisen valaistun vakiokokoisien liikennemerkin liitälaitte ja kompensointikondensaattori voidaan kuitenkin sijoittaa pylväissä olevaan kytkentätilaan.

Valaisimien sisäisten johtojen tulee olla lämmönkestäviä, piikumieristeisiä yksijohtimisia VSS-tyyppisiä johtimia. Valaisimissa tulee olla luotettavaa rakennetta oleva suojamaadoitusliitin sekä eristävästä aineesta valmistettu vedonpoistolaite sisääntulevan kaapelin kiinnittämistä varten.

Samalla tieosalla käytettävien valaisimien tulee olla samaa tyyppiä. Tievalaisimet on voitava kiinnittää joko valaisinvarseen tai pylvään päähän.

## 2. Valaisimien asennusvaatimukset

Valaisimien tulee olla kunnolla puhdistetut. Tievalaisimet on huolellisesti maadoitettava. Sillanalusvalaisimet ja jakorasiat sekä liikennemerkkivalaisimet, joista valaisinjohto jatketaan seuraavalle valaisimelle, asennetaan StM:n § 24.5–1 mukaisesti.

Tievalaisimia asennettaessa on valaisimet suunnattava siten, että valaisimien alapinta tulee yhdensuuntaiseksi tien pituusleikkauksen kanssa ja valaisimet ovat kohtisuorassa tietä vastaan.

## 3. Lamput

Lamppujen tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

Teho ja laatu	Valovirta
400 W Sp-Na	$\geq$ 48 000 lm
330 W Sp-Na	$\geq$ 30 000 lm
250 W Sp-Na	$\geq$ 25 000 lm
150 W Sp-Na	$\geq$ 14 000 lm
70 W Sp-Na	$\geq$ 5 800 lm
400 W Hg	$\geq$ 23 000 lm
250 W Hg	$\geq$ 13 500 lm
125 W Hg	$\geq$ 6 250 lm
80 W Hg	$\geq$ 3 600 lm
180 W Pp-Na	$\geq$ 33 000 lm
135 W Pp-Na	$\geq$ 22 500 lm
90 W Pp-Na	$\geq$ 13 500 lm
55 W Pp-Na	$\geq$ 8 000 lm
35 W Pp-Na	$\geq$ 4 800 lm

Lampuista on esitettävä lisäksi seuraavat tiedot:

- valovirta
- polttoikä
- valovirran alenema polttoian funktiona

## 1844 SÄHKÖNJAKOLAITTEET

### 1. Yleistä

Valaistuslaitteet liitetään 380/220 V verkkoon.

Työhön sisältyvät kaikki tie-, liikennemerkki- ja siltavalaistuksia varten tarvittavat sähkökaapelit ja -johdot, kaapelipäätteet ja -jatkokset, kalusteet ja liitännälaitteet, keskuskeskukset ja näiden asennus- ja kytkentätyöt.

Ryhmäkaapelien ja -johtojen tyyppit esitetään piirikaavioissa ja ryhmitystaulukoissa.

Kuormitus on kytkettävä eri vaiheille valaistus-suunnitelman ryhmitystaulukoiden mukaisesti.

### 2. Maakaapeliasennukset

#### 2.1 Yleistä

Liikennemerkkien ja siltojen ryhmäkaapelit haaroitetaan suoraan kytkentäkalusteen liittimiltä.

Silloissa kaapelit asennetaan suojaputkiin, kaapelihyllyille tai pintaan suunnitelman mukaisesti.

Maakaapeliasennuksen muuttuessa puupylväs/ilmakaapeliasennukseksi viedään piirikaavion mukainen maakaapeli pylvään latvaan sekä kytketään ilmakaapeliin haaroitusliittimiä käyttäen.

Maakaapeli on aina suojattava alumiiniprofiililla 2 metriä maanpinnan yläpuolelle ja 0,3 metriä maanpinnan alapuolelle.

#### 2.2 Kaapelin käsittely ja maahanasennus

Kaapeleiden kaikissa käsittelyvaiheissa on noudatettava valmistajan antamia ohjeita (taivutus- säteet ja asennuslämpötilat). Asennustyön aikaiset siirrot ja välivarastointi on suoritettava keloilla.

Kaapelit saadaan asentaa tiehen siinä vaiheessa, kun kantavan kerroksen alaosa on tehty. Kaapelivaurioiden estämiseksi on myös välttämätöntä, että konetyöt on luiskassa tehty ennen kaapeleiden laskua. Kaapelinvetoa ei saa suorittaa ennen pylvään jalustojen paikoilleen asentamista. Kaapelit asennetaan yleensä pylvään ja tien reunan puoliväliin. Niillä tieosilla, joilla on odotettavissa tapahtuvan painumia jätetään kaapeliin liikkumisvaraa jalustojen kohdalle. Kaapeli on laskettava vähintään 0,4 m syvyyteen tyyppipiirustuksen mukaisesti. Kaapeliojan pohja on tasattava hienolla hiekalla, jolle kaapelit lasketaan ja suojataan kourulla. Alkutäyttö tehdään hienolla hiekalla siten, että suojakouru peittyy. Sen jälkeen kaapelioja täytetään kaivumaalla. Louhepenkereessä kaapeliojan pohja on tiivistettävä ennen tasausta. Tien päällysrakenteessa on rakennekerrokset laitettava täytettäessä alkuperäiseen järjestykseen ja tiiviuteen. Valaistus- ja valaistuksen ohjauskaapelit sekä mahdollinen kupariköysi suojataan maassa yhteisellä muovikourulla.

Kaapelin kytkemistä varten on kaapelia varattava vähintään 2 m jalustan yläpinnasta mitattuna, jos pylvästyoppi tai kytkentäaukon korkeus ei ole

tiedossa. Muuten kaapeli katkaistaan siten, että kaapelin päät ulottuvat 0,5 m kytkentäaukon alareunan yläpuolelle. Normaalina pitempi liitännävara tarvitaan niissä valaisin- tai portaalipylväissä, missä on kaksi kytkentäaukkoa.

#### 2.3 Kaapelin merkintä ja kiinnitys

Valaisinpylväille tuleva kaapeli kiinnitetään kaapelien kiinnityssankaan vasemmalle ja lähtevä oikealle puolelle kytkentäkalustetta. Kaapeleiden johtimet on liitettävä aina vaiheittain samassa järjestyksessä kytkentälaattaan.

Kun valaisinpylvästä haaroitetaan kaapeli liikennemerkille, merkitään pylvään sisässä lähtevän kaapelin pää liikennemerkkin numerolla, samoin liikennemerkille tuleva pää samalla numerolla. Näin menetellään myös ryhmäjohton jatkuessa edelleen liikennemerkiltä toiselle. Liikennemerkkeillä merkinnät tehdään pylvään sisässä kaapeleiden kytkentätalassa.

Maakaapelit käsitellään siten, että konsentrinen nollajohto kerätään kokoon kaapelin yhdelle puolelle ja eristetään vaaleansinisellä eristysnauhalla tai muoviputkella. Eristysnauhaa on kierrettävä myös johtimien ympärille ja haarautumiskohtaan siten, että kaapelista tulee tiivis. Ryhmän jakokohdissa on kytkemättömän varayhteyskaapelin päät eristettävä luotettavasti.

Pylväällä käytössä oleva vaihe/vaiheet merkitään kirjain - numero tunnuksin (L1, L2, L3). Muuten merkinnät tehdään StM:n § 24.7 mukaisesti.

### 3. Pylväiden sisäiset kaapelointi- ja kytkentätyöt

Kytkentäkalusteen ja tievalaisimen välisenä valaisinjohtona käytetään muovivaippakaapelia MMJ 2 x 2,5 mm<sup>2</sup>. Mikäli samassa pylväessä on useampia valaisimia/lamppuja, viedään kullekin lampulle kytkentäkalusteelta oma, eri vaiheeseen liitetty, valaisinjohto.

Kytkentäkalusteen ja 1-vaiheisesti kytketyn liikennemerkkivalaisimen sekä saman liikennemerkkin eri valaisimien välisenä kaapelina käytetään muovivaippakaapelia MMJ 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> (L, N ja PE). Kytkentäkalusteen ja 3-vaiheisesti kytketyn liikennemerkkivalaisimen tai porttaalivalaisimen sekä saman liikennemerkkin eri valaisimien välisenä kaapelina käytetään muovivaippakaapelia MMJ 5 x 1,5 mm<sup>2</sup> (L1, L2, L3, N ja PE).

Kun liikennemerkki ja porttaalit kytketään verkkoon 3-vaiheisesti, jaetaan valaisimet eri vaiheille siten, että (esimerkiksi) vaihe L1 tuodaan 1., 4., 7. valaisimelle, vaihe L2 2., 5., 8. valaisimelle jne.

Jotta valaisimet voidaan helposti irrottaa ja purkaa, on tievalaisinpylväissä varokkeiden ja valaisimien välisten johtojen oltava 1 m pitempiä kuin lyhin asennusta varten tarvittava; liikennemerkkivalaisimissa kaapelien päihin on varattava 0,2 m:n ylimääräinen pituus. Porttaaleissa ei

saa käyttää palkin päällä taikka taulujen takana mitään erillistä rasiointia.

#### 4. Ilmajohtoasennukset

Suunnitelmakarttojen mukaiset asennukset tehdään käyttäen puupylväitä ja riippukierrejohtoa. Johtotyypit on esitetty piirikaavioissa ja ryhmitystaulukoissa. Haaroitukset riippukierrejohtolta valaisimille tehdään 2,5 mm<sup>2</sup> MKEMP-johtimilla eristettyjä siirtymäliittimiä käyttäen.

#### 5. Maadoitukset

Suunnitelmassa esitetyillä valaisinpylväillä ja liikennemerkeillä 0-johdin maadoitetaan kaapeli-kaivantoon. Noudatetaan StM:n § 11 mukaisia ohjeita.

Maadoitusten maavastus saa olla enintään 100 ohmia. Maadoitus yhdistetään ryhmän jakokohdissa 16 mm<sup>2</sup>:n kupariköydellä vastaan tulevan ryhmän viimeiseen pylvääseen. Keskusten maadoitukset tehdään paikallisen sähkölaitoksen maadoitusta koskevien ohjeiden mukaan kupariputkia ja 16 mm<sup>2</sup>:n kupariköyttä käyttäen.

#### 6. Kalusteet ja liitälaitteet

##### 6.1 Pylväiden kalusteet ja liitälaitteet

Kytkenäkalusteena käytetään Insinööri toimisto Ensio Miettisen putkipylväskalustetta tai vastaavaa. Kytkenäkalusteiden tyypit esitetään suunnitelmapiirustuksissa (katso TTT ja ryhmitystaulukot).

Kalusteeseen kuuluu perusrunko, suojakansi, kytkentälevy (tai erilliset liittimet), varoke tai varokkeet/25 A, sekä mahdollisesti liitälaitte ja kompensointikondensaattori (vakio kokoiset liikennemerkit).

Suunnistus- ja etäisyystauluissa, joissa käytetään kahta tai useampaa pylvästä, on kytkentäkalusteen tyyppi sama riippumatta siitä, onko liikennemerkit kytketty verkkoon 1- tai 3-vaiheisesti. Jokaisessa pylväessä on oma kytkentäkaluste. Yhdistettyihin valaisin- ja porttaalipylväisiin tulee kaksi kytkentäkalustetta, toinen tievalaistusta varten (alempi) ja toinen opastustaulujen valaistusta varten (ylempi) (katso TTT).

Jos vakio kokoisissa liikennemerkeissä liitälaitte ja kompensointikondensaattori asennetaan pylvään sisään, käytetään kytkentäkalusteen kanssa kuristimen kiinnityslevy SV2. Kompensointikondensaattori tulee voida kiinnittää kytkentäkalusteen yhteyteen.

##### 6.2 Siltojen kalusteet ja liitälaitteet

Risteyssiltojen kansion alle asennetaan suunnitelmapiirustusten mukaisesti valaisimet sekä kannelliset jakorasiat. Liitälaitteiden tulee olla valaisimissa. Jakorasioissa olevien kytkentäalustojen tulee olla steatiittia ja kytkentäruuvit mitoitettut 2,5 mm<sup>2</sup>:n johtimille.

Valaisimet kiinnitetään siltaan ruostumattomin teräsruuvein. Kaapelit asennetaan piirustusten mukaisesti joko uppo- tai pinta-asennuksena. Pinnalle tulevat kaapelit kiinnitetään ruostumattomia sinkilöitä ja ruuveja käyttäen. Koteloidut keskukset, katso kohta 7.3.

#### 7. Keskukset

##### 7.1 Yleistä

Ennen keskuksien valintaa tulee näistä esittää yksinkertaiset kokoonpanopiirustukset, joista ilmenee keskuksien päämitat ja laitteiden sijoitus pääpiirteittäin.

Keskuksen toimittajan tulee laatia keskuksista johdotus- ja kokoonpanopiirustukset sekä esittää ne rakennuttajan ja virtaajakavan sähkölaitoksen hyväksyttäväksi.

Keskus tulee olla selväpiirteisesti koottu. Samaan keskusosaan ei saa asentaa kosketussuojattuja ja suojaamattomia laitteita.

Kontaktorit mitoitetaan ryhmien lamputaulukoiden perusteella. Saman keskuksen pääkontaktoreiden tulee kuitenkin olla samanlaisia (valinta keskuksen raskaimman ryhmän mukaan).

Kalusteiden nimellisarvot ja käyttötarkoitus, ryhmäkohtainen numerointi sekä kauko-paikalliskytkimien käyttöä osoittavat merkinnät KAUKO-OHJ.-0-PAIKALL.OHJ. tehdään kaiverrettuja muovikilpiä (kerros laminaatti) käyttäen. Ne kiinnitetään paikoilleen ruostumattomilla niiteillä tai peltiruuveilla.

Keskuksissa käytetään ryhmäkohtaista numerointia perustuen piirikaavioihin merkittyihin ryhmiin.

Merkinnät kaapeleihin tehdään käyttäen esim. Phönix:n merkintätarvikkeita.

Piirikaavioiden mukaiset sulakkeet kuuluvat keskuksitoimitukseen. Valaisinryhmien sulakkeiden tulee olla hitaita, muiden tavallisia. Varalle jääviin varokepesiin asennetaan sulakekannat.

Keskuksien abloy-lukkojen tulee olla virtaajakavan sähkölaitoksen ilmoittamaa avainsarjaa. Vaihtoehtoisesti tai lisäksi jakokaappien lukot voivat olla standardin SFS 3851 mukaisia.

Paikallinen sähkölaitos tuo piirikaavioiden mukaiset liittymisjohdot keskuksille ellei toisin sovi. Sähkölaitos kuorii tällöin tuomansa johdot, tekee päätet sekä kytkee keskuksiin tulevat päät.

Ohjaus katso TTT.

##### 7.2 Jakokaapit

Valaistuksen syöttöä varten asennetaan jakokaapit jalustoineen (katso TTT).

Kaappien tulee aineeltaan, rakennelajiltaan sekä rakenteeltaan olla standardin SFS 2533 mukaisia ja ne tulee voida kiinnittää standardin SFS 2534 mukaiseen jalustaan.

Kaappi voi olla enintään 1,5 m leveä ja 2,0 m korkea. Jos kaapin mitat tulevat tätä suuremmiksi, keskuksen kalusteet tulee jakaa kahteen tai useampaan pienempään kaappiin. Tällöin kaappipari asennetaan selät vastakkain.

Kaapin ovet tulee voida salvata kahvalla keskeltä sekä ylä- ja alareunasta. Kahva lukitaan kiinniasentoonsa abloy-lukolla, jossa on upotettu lukopesä. Lukon pesän suojaksi asennetaan saranoitu silumiinikansi.

Kaapin ovissa tulee olla haat, joilla ovet voidaan kiinnittää aukiasentoon.

Messinkilevyyn merkitty tunnus kiinnitetään niiteillä oven sisäpuolelle. Tunnus maalataan lisäksi mustalla värillä kaapin päätyyn ulkopuolelle varausottolaipan alapuolelle siten, että numeron korkeus on 80 mm. Oven sisäpuolella tulee olla metallinen teline A4-kokoisia käyttöpiirustuksia varten.

Jakokaapin sisään asennetaan piirikaavioiden mukaisin laittein kalustettu muovikoteloista koottu keskus, jonka kotelointiluokka on vähintään IP 34. Keskuksen asentamista varten tulee jakokaapeissa olla riittävän tukevat kiinnitysraudat. Jakokaappeihin asennetaan kotelokeskuksen alapuolelle kaapeleiden kiinnityskisko.

Kontaktorien toiminta ilmaistaan kirkkailla linseillä varustetuilla merkkilampuilla, jotka asennetaan kontaktorikotelon kanteen. Kontaktoreiden ohjaus tapahtuu 220 V:n vaihtovirralla.

Kaapeleiden lähdöt tehdään piirikaavioiden mukaisilla riviliittimillä (jotka numeroidaan) tai siirtymäliittimillä. A1-liitokset tehdään noudattaen liittimien valmistajien ohjeita. 0-kiskoliitokset tehdään Cu-liitoksina. Jokainen 0-kiskoon tuleva johdin kiinnitetään erillisen liitinruuvien alle.

Jakokaapit ja kiinnitysraudat pintakäsitellään kohdan 8 mukaisesti.

### 7.3 Koteloidut keskuksat

Keskus on rakenteeltaan yhdestä tai useammasta levykotelosta koottu, kosteussuojattua rakennetta oleva kotelokeskus.

Keskuksen ovi tulee olla keskikohdalta lukittavissa salpalaitteella, joka edelleen lukitaan abloy-lukolla (riipulukko).

Keskuksiin asennetaan kaikki piirikaaviossa esitetyt kojeet ja laitteet.

Keskusvalmistajan on otettava huomioon seuraavaa:

- Keskus asennetaan siten, että sen alareunan etäisyys on maan/lattian pinnasta 1,5 m.
- Kaapelilähdöt ovat piirikaaviossa esitettyjen mukaiset ja ne varustetaan riviliittimillä, jotka numeroidaan.
- Keskuksiin varataan läpiviennit piirikaaviossa esitetyille lähdöille. Laajennusvarauslähdöt tulee ottaa huomioon.

- Keskuksen tulee olla kotelointiluokaltaan vähintään IP 34.
- Keskuksen tulee pintakäsittelyltään soveltua erittäin vaikeisiin ilmasto-olosuhteisiin.
- Kontaktorille on varattava koteloon riittävät ilmatilat.
- Keskuksien kytkimien ja merkkilamppujen tulee olla koteloiden sisäpuolella.
- Keskuksen tunnus maalataan mustalla värillä keskusotelon oveen ulkopuolelle siten, että numeron korkeus on 36 mm.

### 8. Pintakäsittely

Jakokaapit puhdistetaan rasva- ym. tahroista, pohjamaalataan ja viimeistellään säänkestävällä peitemaalilla Acryll DD värisävy Ky 10.

Muut mahdolliset teräsrakenteet maalataan ruostesuoja- ja värillä (esim. Ferrex) ennen niiden paikoilleen asennusta ja kertaalleen sen jälkeen sekä lopuksi peitemaalataan (liikennemerkkiharmaa).

### 1845 LOPPU- JA KÄYTTÖPIIRUSTUKSET

Ellei toisin sovita, kokoaa asennustöiden suorittaja loppupiirustukset (4–6 sarjaa) kansioihin seuraavan jakelun mukaisesti:

- 2 sarjaa virtaa jakava sähkölaitos
- 2 sarjaa tie- ja vesirakennuspiiri
- 2 sarjaa TVH (vain TVH:ssa suunnitellut hankkeet)

Loppupiirustuskansion tulee sisältää seuraavat piirustukset ja luettelot:

- 1) Kartat, joihin on merkitty tievalaistuslaitteet ja kaapelointi ryhmämerkintöineen.
- 2) Siltojen putkitus- ja sähköpiirustukset sekä piirustukset erikoisratkaisuihin.
- 3) Keskuksen piirikaaviot.
- 4) Ryhmitystaulukot ja ryhmien lampputaulukot.
- 5) Keskuksien (jakokaappien) rakennepiirustukset kaavioiden mukaisin merkinnöin:
  - johdotuspiirustus 1:5
  - kojekaaviot ja -laitteet
  - jakokaappien jalustojen mittapiirros
- 6) Suunnitelmassa esitettyjen maadoitusten mittauspöytäkirja.
- 7) Kojeluettelo, josta ilmenee hankkeeseen kuuluvien laitteiden valmistaja, tyyppimerkintä, nimellisarvot ja lukumäärät.

Jokaisen jakokaapin piirikaaviosta laaditaan muovitettu kaappiin tuleva käyttöpiirustus.

Edellä mainituista piirustuksista laatii keskusmittaja kohdan 5 piirustukset.

Muiden kohtien loppu- ja käyttöpiirustukset laatii asennustöiden suorittaja. Kohdan 7 kojeluettelon laatii kuitenkin laitteiden hankkija. Asennustöiden suorittaja mittaa myös kohdan 6 maadoitukset ja laatii mittauspöytäkirjan.



**1846 MUUT OHJEET**

Ellei toisin sovita, on tievalaistustarvikkeiden ja laitteiden takuu aika yksi (1) vuosi. Lamppujen ta-

kuu aika on kuitenkin 1700 käyttötuntia. Ennen asennustyön loppukatselmusta saa lamppuja polttaa enintään 200 tuntia.

