

Ratatekniset piirustusohjeet



Ratatekniset piirustusohjeet

Liikenneviraston ohjeita 14/2012

Kannen kuva: Markku Nummelin

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-663X

ISSN 1798-6648

ISBN 978-952-255-181-8

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Voimassa
1.12.2012

Korvaa/muuttaa
Ratatekniset piirustusohjeet, RHK:n julkaisu B 18, 23.2.2007

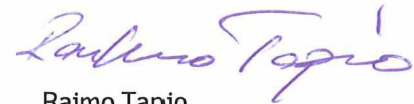
Asiasanat
rautatiet, ohjeet, piirustukset, suunnittelu

Ratatekniset piirustusohjeet

Ratateknisten piirustusohjeiden tavoite on yhdenmukaistaa suunniteltavien piirustusten ulkonäköä ja kertoa suunniteltavien piirustusten sisällöstä. Julkaisussa on esitetty ohjeistusta eri tekniikka-alojen piirustusten suunnittelusta Liikenneviraston hallinnoimilla rautatiealueilla.

Ohje on suunnattu kaikille rautatiealueiden piirustuksia suunnitteleville henkilöille.

Ylijohtaja



Raimo Tapio

Tekninen johtaja



Markku Nummelin

LISÄTIETOJA
Jari Viitanen
Liikennevirasto
puh. 020 637 3984

Esipuhe

Jotta ratateknisiä piirustuksia voidaan hyödyntää tehokkaasti ja niistä ei tehdä väärää tulkintoja, ne on piirrettävä yhtenäisten standardien mukaan. Tämä ohje kuvaa, miten ratatekniset piirustukset tulee piirtää. Lisäksi yksilöidyt nimiöt ja piirustusnumerot luovat dokumenttien hyvän hallinnan perustan.

Suunnittelupiirustuksien lisäksi tämä ohje käsittelee toteutumapiirustuksia. Radanpidon ja turvallisuuden kannalta on mitä oleellisinta, että piirustuksista selviävät toteutetut työt ja erilaiset tehdyt muutokset.

Ohjetta on päivitetty siten, että siinä on tarkennettu tuotettavien suunnitelmadokumenttien sisältöä, lisätty uusia dokumentteja ja siirretty ohjeen liitteitä pelkästään Liikenneviraston verkkosivuille. Lisäksi ohjeen rakennetta on muokattu, lajinumeroita lisätty ja tehty muita vähäisempiä muutoksia.

Ohjeen päivittämisen ovat toteuttaneet Liikenneviraston toimeksiannosta Tuomas Lonka ja Mika Sikanen. Ohjeen viimeistelyssä on huomioitu ohjeluonnoksesta saadut lausunnot

Helsingissä marraskuussa 2012

Liikennevirasto
Väylätekniikkaosasto

Sisällysluettelo

1	YLEISET PERIAATTEET	8
1.1	Yleistä	8
1.2	Suunnitteluvaiheet	8
1.3	Suunnitelma- ja ajantasapiirustukset	8
1.4	Piirustusmerkinnät ja lukukelpoisuus	9
1.5	Piirustusten koko ja taitto	10
1.6	Pohjakartta	10
1.7	Nimiö	10
1.8	Hyväksymismerkinnät	11
1.9	Piirustusten numerointi	12
1.10	Muutokset	13
1.11	Arkistointi	14
1.12	Muut kuin Liikenneviraston tilaamat piirustukset	14
1.13	Käyttöoikeus	14
1.14	Osaluettelot	14
2	RATAPIIRUSTUKSET	15
2.1	Yleistä	15
2.1.1	Piirustusmerkinnät	15
2.1.2	Nimiö	15
2.2	Suunnitelmadokumenttien sisältö	15
2.2.1	Yleiskartta ja yleispituusleikkaus	15
2.2.2	Suunnitelmakartta	16
2.2.3	Mittapiirustus	19
2.2.4	Kuivatus- ja johtokartat	20
2.2.5	Pituusleikkaus	21
2.2.6	Tyyppipoikkileikkaus	23
2.2.7	Raiteistokaavio	23
2.2.8	Työvaihekaavio	25
2.2.9	Nopeuskaavio	26
2.2.10	Vaihteen linjakuvio	26
2.2.11	Pölkytyspiirustus	27
3	MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEIDEN PIIRUSTUKSET	29
3.1	Yleistä	29
3.2	Suunnitelmadokumenttien sisältö	29
3.2.1	Pohjatutkimuskartta	29
3.2.2	Geotekninen pituusleikkaus	29
3.2.3	Paalukohtainen poikkileikkaus	30
3.2.4	Geotekninen poikkileikkaus ja yksityiskohtainen piirustus erityiskohteesta	30
3.2.5	Geotekninen suunnitelmakartta	31
3.2.6	Tunnelipiirustukset	32
4	SILTAPIIRUSTUKSET	33
4.1	Siltojen suunnitelmat -ohje	33
4.2	Lisäykset Siltojen suunnitelmat -ohjeeseen	33
4.2.1	Lisäykset Siltojen suunnitelmat -ohjeen kohtaan 3	33
4.2.2	Lisäykset Siltojen suunnitelmat -ohjeen kohtaan 4	34

4.3	Ominaisietokortin täyttöohje.....	34
5	SÄHKÖRATA- JA VAHVAVIRTALAITTEIDEN PIIRUSTUKSET	35
5.1	Yleistä	35
5.2	Sähköradan suunnitelmadokumentit.....	35
5.2.1	Yleiskaavio ja ryhmityskaavio.....	35
5.2.2	Sijoituskartta	35
5.2.3	Portaalikaavio	36
5.2.4	Ajojohdon piirustukset sillan alituksessa.....	37
5.2.5	Muuntajateliniirustukset	38
5.2.6	Pylväsluettelo	38
5.2.7	Ajojohdin- ja kääntöorsitiedot.....	38
5.2.8	Ripustinluettelo	39
5.2.9	Sähköiset liittynät	39
5.2.10	Maadoitusluettelot.....	39
5.2.11	Pylväskoordinaattiluettelo	39
5.2.12	Kytkinlaitoksen rakennepiirustus (tasauspiirustus)	39
5.3	Vahvavirtalaitteiden suunnitelmadokumentit.....	40
5.3.1	Syöttö- ja välilytkinaseman kaapelointi	40
5.3.2	Erotinkaapelointikaavio	42
5.3.3	Johtoreittien sijoitussuunnitelmakartta	42
5.3.4	Kaapelikartta.....	42
5.3.5	Sähkötyötapaselostus.....	44
5.3.6	Valaistuslaskelmat.....	44
5.3.7	Valaisin- ja pylväsluettelot, perustustyypit.....	44
5.3.8	Keskusten pää- ja piirikaaviot	44
5.3.9	Kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustus.....	44
5.3.10	Suuntauspiirustus, erillinen.....	45
5.3.11	Kaapelointikaavio, erillinen.....	45
5.3.12	Kaapeliluettelo.....	46
5.3.13	Leikkaus- ja periaatepiirustus	46
5.3.14	Vaihteenlämmitys sijoituspiirustus.....	47
6	TURVALAITEPIIRUSTUKSET	48
6.1	Yleistä	48
6.1.1	Mitoitus	48
6.1.2	Piirrosmerkit	50
6.1.3	Lajiluettelo.....	50
6.1.4	Viivatyyppit ja -paksuudet	51
6.1.5	Värit	51
6.1.6	Tekstikoot.....	51
6.2	Suunnitelmadokumenttien sisältö	52
6.2.1	Alitusputkiluettelo	52
6.2.2	Ei-rajamerkkivapaat raideosuudet -taulukko.....	52
6.2.3	Elementtiluettelo.....	52
6.2.4	Eristysten koordinaattiluettelo.....	52
6.2.5	Fiktiiviset opasteet –taulukko.....	52
6.2.6	Hyötypituus- ja valvontanopeustarkastelu	52
6.2.7	JKV -elementtiluettelo.....	53
6.2.8	JKV -kaapelointisuunnitelma	53
6.2.9	JKV – konfiguraatiotaulukko	53
6.2.10	JKV – kulkutietaulukko	53

6.2.11	JKV -tunnuslukutaulukko	53
6.2.12	Kaapelireittitarkastelu	53
6.2.13	Kaapelikaivoluettelo.....	53
6.2.14	Kaapelireitit (johtotiepiirustukset).....	53
6.2.15	Kaapelireittien materiaaliluettelo.....	54
6.2.16	Kaapelireittien tyyppiirustukset.....	54
6.2.17	Kaapelireittien työtapaselostus	54
6.2.18	Kulkuteiden visualisointikuvat	54
6.2.19	Kulku- ja suojaus- tai lukitustaulukko.....	54
6.2.20	Laitetilan rakennuslupa (tarvittaessa).....	54
6.2.21	Laitetilan sijoitussuunnittelu (asemapiirros).....	54
6.2.22	Laitetilan suunnitelmat.....	55
6.2.23	Läpivientipölkkyluettelo	55
6.2.24	Ohjaus- ja ilmaisintaulujen/näyttöjen suunnitelma	55
6.2.25	Opastinperustusten luettelo.....	55
6.2.26	Paikallislupataulukko/-kaavio.....	55
6.2.27	Paikallislupien visualisointikuvat	55
6.2.28	Pituuskaltevuustarkastelu (jarrupaino).....	55
6.2.29	Radan merkkien sijoitussuunnitelma.....	55
6.2.30	Raidevirtapiirit 1:1000	56
6.2.31	Suunnitelmaselostus.....	56
6.2.32	Varoituslaitoksen kaapelointisuunnitelma	56
6.2.33	Varoituslaitoksen sijoitussuunnitelmat.....	56
6.2.34	Varoituslaitoksen toimintakaaviot	56
6.2.35	Varoituslaitoksen työtapaselostus	56
6.2.36	Vaihte- ja opastinturvallisuus sijoitussuunnitelma.....	56
6.2.37	Vaihte- ja opastinturvallisuussuunnitelman täydentäminen JKV-tiedoilla.....	57
6.2.38	Vaihteiden eristyspiirustukset	57
6.2.39	Vaihteiden eristäminen (kaksiviivaesitys 1:200)	57
6.2.40	Vaihteiden lämmitysryhmät.....	57
6.2.41	Yleiskaavio	57
6.2.42	Yleiskaavion täydentäminen JKV-tiedoilla	58
VIITTEET		59

LIITTEET

Liite 1	Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat korvaavat liitteet
Liite 1-2r	Siltapiirustusten nimiön täyttöohje
Liite 1-3r	Siltapiirustusten numerointi
Liite 1-5r	Siltatyypit
Liite 1-6r	Sillan yleispiirustuksessa esitettävät tiedot
Liite 2	Sähkö- ja vahvavirtalaitteiden lajiluettelo
Liite 3	Turvallisuuspiirustusten lajiluettelo

Malli- ja muita esimerkkikuvia piirustuksista on nähtävissä seuraavan linkin kautta: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2012-14_liitemateriaali_web.pdf
Ratateknisten piirustusohjeiden liitemateriaali.

Jokaisesta tekniikka-alasta löytyy muutamia esimerkinomaisia ja suuntaa-antavia mallikuvia. Ne eivät kuitenkaan ole ehdottomia kuvauksia vaan antavat käsityksen tuotettavista dokumenteista.

1 Yleiset periaatteet

1.1 Yleistä

Ohjeen tavoitteena on määrittellä ratateknisten piirustusten ja dokumenttien sisältö sekä esitystapa.

Ohjetta sovelletaan kaikkiin tässä ohjeessa määritettyihin Liikenneviraston piirustuksiin sekä soveltuvien osien muihin Liikenneviraston piirustuksiin. Ohjeessa viitattujen muiden ohjeiden ja standardien osalta (7 Viitteet) käytetään aina viimeisintä versiota.

Tämän ohjeen lisäksi noudatetaan soveltaen standardia SFS-EN 15016-1 ”Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 1: Yleiset perusteet” /5/.

Liikennevirasto vastaa ohjeen ylläpidosta.

1.2 Suunnitteluvaiheet

Piirustusohje on laadittu lähinnä toteutuspiirustusten, ts. rakentamissuunnitelman ja ajantasapiirustusten kannalta. Ohjetta tulee noudattaa soveltaen myös tarveselvityksen, yleissuunnitelman ja ratasuunnitelman piirustuksissa. Eri suunnitteluvaiheet ja niiden sisältö on kuvattu Liikenneviraston julkaisussa B 20 ”Radan suunnitteluohje” /17/.

Suunnitelmien sisällön on tarkennettava suunnitteluvaiheiden edetessä tarveselvityksestä, yleissuunnittelun ja ratasuunnittelun kautta kohti rakentamissuunnitelmia.

1.3 Suunnitelma- ja ajantasapiirustukset

Ratatekniset piirustukset voidaan ryhmitellä käyttötarkoituksen perusteella suunnitelma- ja ajantasapiirustuksiin.

Suunnitelmapiiirustukset ovat hankekohtaisia piirustuksia, jotka kuvaavat rakentamis-, parantamis- tai muutostoimenpiteitä. Hankkeen valmistuessa suunnitelmapiiirustukset päivitetään toteutumapiirustuksiksi merkitsemällä niihin tieto suunnitelman toteutumisesta ja tekemällä piirustuksiin mahdolliset työn aikaiset muutokset. Toteutumapiirustukset ovat kuitenkin periaatteessa edelleen hankekohtaisia suunnitelmapiiirustuksia. Niitä ei hankkeen valmistumisen jälkeen välttämättä enää päivitetä. Samalta alueelta voi olla myös useisiin hankkeisiin liittyviä piirustuksia, jotka saattavat ulottua osaksi tai kokonaan toistensa päälle.

Ajantasapiirustukset palvelevat kunnossapitoa ja rataomaisuuden hallintaa. Niiden tarkoituksena on muodostaa yhtenäinen ja yksikäsitteinen kuvaus vallitsevasta tilanteesta. Tämän vuoksi piirustuksia on pidettävä jatkuvasti ajan tasalla, eivätkä ne voi ulottua toistensa päälle.

Ajantasapiirustukset saadaan useissa tapauksissa suunnitelmapiiirustuksista joko sellaisenaan tai piirustuksia muokkaamalla. Näin on erityisesti isojen hankkeiden kohdalla.

Ajantasapiirustukset voidaan laatia myös siirtämällä tarvittavat tiedot suunnitelmapiiirustuksista voimassa oleviin ajantasapiirustuksiin. Näin voidaan menetellä pienissä hankkeissa ja tapauksissa, joissa suunnitelma toteutetaan vain osaksi tai toteutuminen keskeytyy mahdollisesti pitkäksi ajaksi. Näissä tapauksissa on erityisen tärkeää pitää mielessä piirustusten roolit ja huolehtia riittävästä dokumentoinnista, koska toisaalta tulee olla selvillä radan ajantasainen tilanne ja toisaalta myös suunnitelmapiiirustuksia tarvitaan edelleen.

Suunnitelmapiiirustuksia laadittaessa tulee kiinnittää huomiota myös siihen, miten kyseisen kohteen ajantasapiirustukset aikanaan laaditaan. Tällä saattaa olla vaikutusta mm. piirustusten numerointiin, lehtijakoon ja mahdollisesti myös sisältöön.

Ajantasapiirustuksia pidetään yllä esimerkiksi seuraavista piirustustyypeistä:

- raiteistokaaviot
- nopeuskaaviot
- radan pituusleikkaukset
- rautatieliikennepaikkojen mittapiirustukset
- vaihteiden pölytyspiirustukset
- turvalaitteiden käyttöohjepiiirustukset (vaadittu dokumentaatio Ratateknisten ohjeiden osassa 6 Turvalaitteet /20/)
- sähköradan yleiskaavio
- sähköradan sijoituskartta

Ylläpidettäviin dokumentteihin kuuluvat myös kaikki sähkölain vaatimat piirustukset.

Ajan tasalla pito koskee ainoastaan niitä tietoja, joita piirustus pääasiassa esittää. Informatiivisesti esitettäviä muita tietoja (esimerkiksi sähköratapylväitä ratasuunnitelmissa tai kiinteistörajoja) ei välttämättä pidetä ajan tasalla.

1.4 Piirustusmerkinnät ja lukukelpoisuus

Piirustusten tulee olla selkeitä ja lukukelpoisia. Piirustuksissa käytetään tässä ohjeessa esitettyjä piirustusmerkintöjä. Piirustusmerkinnöissä ei ole esitetty viivavahvuuksia, tekstikokoja eikä merkkien mitoitusta. Nämä tulee valita siten, että piirustukset ovat selkeitä ja lukukelpoisia. Merkinnät on kuitenkin esitetty ohjeellisen kokoisina ja näköisinä kullekin piirustukselle tyypillisessä mittakaavassa. Esimerkiksi karttamerkinnät ovat mittakaavassa 1:1000.

Piirustuksessa ei saa esittää enempää asioita kuin mitä sen luettavuus sallii. Yksityiskohtien esittämiseksi tulee tarvittaessa laatia tarkempia piirustuksia suuremmissa mittakaavassa.

Tekstit ja piirustusmerkinnät tulee sijoitella siten, etteivät ne ole keskenään tai pohjakartan merkintöjen kanssa päällekkäin. Luettavuuden parantamiseksi voidaan käyttää erilaisia viivavahvuuksia ja tekstikokoja.

Piirustuksen käyttäjän on pystyttävä piirustuksen avulla ymmärtämään suunnittelijan tai kartoittajan esittämät asiat oikein.

Piirroksissa on sovellettavin osin käytettävä Tie- ja ratahankkeiden CAD-suunnitelmapiirustusten tasojako-ohjeen mukaisia tasoja. /19/

1.5 Piirustusten koko ja taitto

Piirustusten pienin mahdollinen koko on A4 (210 × 297 mm).

Piirustukset rajataan standardin SFS-EN-ISO 5457 mukaisella reunusviivalla /4/.

Piirustusala ei saa ylittää reunoja eikä ulottua nimiön yläpuolella olevaan tilaan, joka on tarkoitettu muutoskentälle, mahdolliselle osaluettelolle tai alikonsultin merkinnöille ja otsikkotauluille. A1-kokoisissa tai sitä suuremmissa piirustuksissa nimiön yhteyteen on jätettävä A4-kokoinen tila vapaaksi piirustusalaan. A4- tai A3-kokoisissa piirustuksissa piirustusala saa ulottua nimiön yläpuolelle. Näissäkin on varattava tilaa muutosmerkintöjä varten.

Piirustukset toimitetaan käyttäjille pääsääntöisesti taitettuina mappi- tai seläketaitoilla. Projektikohtaisesti voidaan myös sopia piirustukset toimitettavaksi käyttäjille pelkästään sähköisessä muodossa. Käyttäjillä tässä yhteydessä tarkoitetaan lähinnä henkilöitä, jotka työskentelevät jonkun tietyn projektin parissa mm. työmaalla.

Pääsääntöisesti suunnitelmadokumenttien on oltava kooltaan A4:n kerrannaisia siten, että kartan korkeus on yleensä yhden A4:n korkuinen ja leveys on enintään 5-taittoinen. Yli A4:n korkuisia piirustuksia tulee välttää.

1.6 Pohjakartta

Piirustuksissa, joissa esitetään kohteeseen liittyvää ympäröivän alueen pohjakarttietoa, nämä on esitettävä Maanmittauslaitoksen julkaisun nro 85 Kaavan pohjakartta 1997 mukaan /2/.

1.7 Nimiö

Piirustukset nimiöidään standardikokoisella (SFS-ISO 7200) suorakaiteen muotoisella nimiöllä, jonka leveys on 170 mm /3/. A4- ja A3-kokoisissa piirustuksissa käytetään pienempää nimiötä.

Nimiömallit on esitetty Liikenneviraston verkkosivuilla. Esimerkeissä on esitetty omat mallit piirustuksiin, joihin tulee vain toimittajan hyväksymismerkinnät ja piirustuksiin, joihin tulee toimittajan lisäksi myös erillisen tarkastajan hyväksymismerkinnät. Nimiöiden sisällöstä on kuitenkin mahdollista poiketa projekti- tai toimeksiantokohtaisesti.

Nimiön vasemmassa puoliskossa oleviin kenttiin merkitään ylhäältä alas lueteltuna tilaaja (Liikennevirasto), toimittaja ja mahdollinen tarkastaja sekä kunkin osapuolen päivitys- ja hyväksymismerkinnät.

Mahdolliset Liikenneviraston hyväksymismerkinnot tehdään vasemman puoliskon alareunaan tarkastajalle varatun kentän alareunaan.

Nimiön oikeassa puoliskossa olevaan yläpään kenttään merkitään hanke tai rataosa ja suunnitteluvaihe. Hanke merkitään vain suunnitelmapiirustuksiin. Ajantasapiirustuksiin merkitään hankkeen sijasta rataosa.

Hankekentän alapuolella olevassa sisältökentässä esitetään piirustuksen tyyppi (esim. mittapiirustus), kohde (esim. km-väli tai rautatieliikennepaikka) sekä mahdolliset tarkentavat tiedot (esim. rakentamisvaihe). Piirustuksen tyyppi esitetään yleensä ensin ja kohde sen jälkeen. Järjestyksestä voidaan poiketa, jos piirustus liittyy johonkin kokonaisuuteen, joka edellyttää toisenlaista järjestystä.

Sisältökentän alapuolella on yleisnimiössä kentät mittakaavaa, koordinaatti- ja korkeusjärjestelmää sekä rataosan numeroa varten. Siltapiirustusten nimiössä on vastaavasti kentät kuormitusta, koordinaatti- ja korkeusjärjestelmää, rataosaa ja sillan km+m -lukemaa varten.

Oikean puoliskon alareunassa on vakio muotoinen kenttä piirustusnumerolle.

Kaikki piirustukset varustetaan Liikenneviraston logolla. Liikenneviraston logoja voi ladata mm. DWG- ja ds4/dsf -muodoissa Liikenneviraston verkkosivuilta.

1.8 Hyväksymismerkinnot

Toimittaja merkitsee piirustuksiin piirtäjän, kartoittajan tai suunnittelijan, tarkastajan ja hyväksyjän nimen. Nimet voidaan kirjoittaa koneella, mutta hyväksyjä laittaa arkitoitavaan piirustukseen nimikirjaimensa käsin.

Jos piirustuksella on erillinen tarkastaja tai hyväksyjä, näiden nimet merkitään vastaavalla tavalla kuin toimittajankin.

Allekirjoitukset voidaan tehdä ns. hyväksymiskirjemenettelyllä rakentamis- tai suunnittelutoimeksiannon valmistuttua. Hyväksymiskirjemenettelyssä toimeksiannolle tehdään hyväksymiskirje, joka allekirjoitetaan. Piirustuksiin on merkitty henkilöiden nimet tai nimikirjaimet vain piirto-ohjelmalla.

1.9 Piirustusten numerointi

Piirustukset numeroidaan Liikenneviraston piirustusnumerojärjestelmän mukaisesti.

Número koostuu viidestä eri osasta:

Otsikko	Merkkejä	Merkitys
Paikka	4	Paikka ilmaisee, mihin arkistointiryhmään piirustus kuuluu. Turva- ja vahvavirtalaitteiden piirustuksissa käytetään yrityskohtaista numerointia.
Laji	3 (4)	Laji ilmaisee piirustuslajin. Erikoistapauksissa voi olla myös kirjainsarja. Luettelot lajinumeroista ovat esitetty liitteissä 1,2 ja 3. Uusien numeroiden käyttöönotto tapahtuu Liikenneviraston ratapiirustusarkiston käytännön mukaisesti.
Mk	1-7	Mittakaavatunnus tai suhdeluku, jota käytetään tarvittaessa.
Número	3-5	Piirustuskohtainen juokseva numero. Käytössä on kaksi numerointitapaa, paikkakohtainen ja lajikohtainen, joista lajikohtainen on suositeltavampi. Numero merkitään aina vähintään kolmella numerolla (etunollat). Yksilöivän numeron saa Liikenneviraston ratapiirustusarkistosta. Numeroon liittyy myös muutosaste, joka merkitään kirjaimin siten, että alkuperäinen piirustus on ilman kirjainta (-), ensimmäinen muutos on A, toinen on B jne.
Lehti /Lehtiä	3/3	Número, jolla yksilöidään samalla piirustusnumerolla olevat lehdet tai erilliset piirustukset. Ensimmäinen numero kertoo lehden järjestysnumeron ja toinen lehtien kokonaismäärän.

Arkistointiryhmätunnuksia ovat mm. seuraavat numerot:

4021	Raiteistokaaviot, nopeuskaaviot yms.
4022	Vaihteiden linjakuviot ja pölkytyspiirustukset, raiteen ja vaihteen osien ratatekniset piirustukset (kiskot, pölkyt, kiinnitykset jne.)
4032	Siltapiirustukset
4034	Maa-, pohja- ja kalliorakenteiden piirustukset
0400	Turvalaitteiden ja vahvavirtalaitteiden piirustukset (Liikenneviraston ratapiirustusarkistosta on saatavilla yrityskohtaiset numerot. Ratapiirustusarkistosta voi myös hakea yritykselle uutta yksilöivää numeroa.)

Mittakaavatunnukset ovat seuraavat:

A	Paperikoko A0
B	Paperikoko A1
C	Paperikoko A2
D	Paperikoko A3
E	Paperikoko A4
F	Muu koko
G	Korkeus 297 mm, pituus > 420 mm
H	1:1000
J	1:2000
K	1:4000
L	1:10000
M	1:500
N	1:200
P	1:100
R	1:50
S	1:25
T	1:20
U	1:10
V	1:5
X	1:2
Z	1:1
Y	Piirustuksessa on useampi mittakaava tai se poikkeaa edellä mainitusta.

Piirustuksissa voidaan käyttää joko mittakaavan kirjaintunnusta tai suhdelukua osoittamaan kyseessä oleva mittakaava.

1.10 Muutokset

Tämän ohjeen lisäksi on soveltaen pyrittävä noudattamaan standardia SFS-EN 15016-3 ”Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 3: Teknisten asiakirjojen muutosten käsittely” /7/.

Muutettujen kohtien on erotuttava piirustuksesta. Kohdat, jotka muutetaan, merkitään kohteen viereen sijoitettavalla kolmiomaisella muutosmerkillä, jonka kärki osoittaa muutettua kohtaa. Kolmion sisään kirjoitetaan muutosastetta kuvaava kirjaintunnus. Muutosmerkki on standardisoitu piirrosmerkki, jonka kärkeä ja kirjainta käännetään tilanteen mukaisesti. Muutosmerkkiä ei kuitenkaan käytetä käyttöohjepiirustuksissa eikä muissakaan lopputilanteen piirustuksissa.

Muutostiedot merkitään nimiön ylälaudassa olevaan muutoskenttään, jota täytetään riveittäin alhaalta alkaen. Muutoskentässä on sarakkeet muutosastetta, muutoksen kuvausta, muutoksen tehneen yrityksen nimeä sekä tekijän ja hyväksyjän allekirjoituksia varten. Muutoksen kuvauksesta on yksiselitteisesti käytävä ilmi muutettu kohde ja muutoksen laajuus (esim. ”korkeusviiva km 2+200–3+000”). Useampilehtisessä piirustuksessa muutoskenttään tehdään muutokset ainoastaan siihen lehteen, jossa muutokset esiintyvät.

Alkuperäisen piirustuksen päiväys ja hyväksymismerkinnot säilytetään muutetussa piirustuksessa. Käsillä tehdyt allekirjoitukset korvataan tekstauskirjaimilla. Muutoksen päiväys ja allekirjoitukset merkitään muutoskenttään.

Muutetun piirustuksen piirustusnumeroon vaihdetaan uusinta versiota osoittava kirjaintunnus (A, B, C jne). Alkuperäisessä piirustuksessa versiotunnus on viiva (-). Kirjaintunnus vaihdetaan sekä nimiön alalaitaan että tiedoston nimeen.

1.11 Arkistointi

Piirustukset on tulostettava arkistokelpoisilla materiaaleilla ja menetelmillä. Myös muut korjaukset ja täydennykset on tehtävä arkistokelpoisilla välineillä.

Arkistoitavat piirustukset toimitetaan Liikenneviraston ratapiirustusarkistoon ja arkistoidaan Liikenneviraston asiakirjahallinnosta ja arkistotoimesta antamien ohjeiden mukaisesti. Myös tarpeettomiksi muuttuneiden dokumenttien ilmoitus tehdään ohjeiden mukaisesti, jotta tarpeettomat asiakirjat voidaan poistaa arkistosta. Piirustukset toimitetaan ratapiirustusarkistoon sekä tulostettuina että sähköisessä muodossa. Lähtökohtaisesti kaikki luovutettavaksi sovittu materiaali toimitetaan arkistoon myös muokattavassa muodossa.

1.12 Muut kuin Liikenneviraston tilaamat piirustukset

Liikenneviraston piirustusnumero liitetään tarvittaessa irtonumerona lähelle nimiötä.

1.13 Käyttöoikeus

Piirustusten ja työssä tuotettavan, myös muokattavassa muodossa olevan, materiaalin omistus- ja käyttöoikeus on Liikennevirastolla.

1.14 Osaluettelot

Tämän ohjeen lisäksi on soveltaen pyrittävä noudattamaan standardia SFS-EN 15016-2 ”Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 2: Osaluettelot” /6/.

Osaluettelo sijoitetaan joko nimiön yläpuolelle tai erilliselle lehdelle.

2 Ratapiirustukset

2.1 Yleistä

2.1.1 Piirustusmerkinnät

Ratapiirustuksissa käytettävät piirustusmerkinnät on esitetty Liikenneviraston verkkosivuilta löytyvässä dokumentissa Ratateknisten piirustusohjeiden liitemateriaali /18/. Siinä on esitetty lähinnä rautateihin liittyvät merkinnät. Näiden lisäksi piirustuksissa käytetään maanmittauslaitoksen pohjakartan merkintöjä sekä soveltuvien osin Tiehallinnon ja kuntien tie- ja katupiirustuksissa käytettäviä piirustusmerkintöjä.

2.1.2 Nimiö

Piirustusten nimiönä käytetään Liikenneviraston verkkosivujen dokumentissa Ratateknisten piirustusohjeiden liitemateriaali /18/ esitettyä yleisnimiötä.

Ajantasapiirustuksissa mainitaan hankkeen sijasta rataosa. Hankekohtaisissa suunnitelmapiirustuksissa rataosa ilmenee useimmiten hankkeen nimestä. Ellei näin ole, tulee etenkin ratalinjaa koskevissa piirustuksissa hankkeen lisäksi mainita myös rataosa. Rataosa mainitaan nimiön oikeassa yläkulmassa olevassa kentässä.

Nimiön sisältökentässä esitetään piirustuksen tyyppi (esim. suunnitelmapaketti), kohde ja mahdolliset tarkentavat tiedot (rakentamisvaihe, vaihtoehto, ajankohta tms.). Piirustustyyppi esitetään pääsääntöisesti ensin ja kohde sekä muut tiedot sen alapuolella.

Ratalinjaa koskevissa piirustuksissa kohteena esitetään aina km-väli ja useampi-raiteisilla radoilla lisäksi raide. Lisäksi voidaan esittää esimerkiksi liikennepaikkaväli tai muu tarkentava tieto. Rautatieliikennepaikkojen kohdilla kohteena esitetään rautatieliikennepaikan nimi sekä lisäksi tarvittaessa km-väli, liikennepaikan osa, raide, raideryhmä tai muu tarkentava tieto.

Piirustusnumeron yläpuolella olevassa kentässä esitetään rataosan numero. Numero liittyy arkistointiin ja sen saa Liikenneviraston ratapiirustusarkistosta piirustusnumeron yhteydessä.

2.2 Suunnitelmadokumenttien sisältö

2.2.1 Yleiskartta ja yleispituusleikkaus

Yleiskartan tarkoituksena on muodostaa yleiskuva ratahankkeesta ja radan linjauksesta mahdollisine tiejärjestelyineen. Yleiskartalla voidaan esittää myös radan linjaukseen vaikuttavia merkittäviä ympäristönäkökohtia. Yksityiskohtaiset ympäristöä koskevat inventointitiedot esitetään ympäristöselvityksen yhteydessä tai erillisessä piirustuksessa.

Yleiskartan suositeltava mittakaava on 1:20 000. Pohjakarttana käytetään maanmittauslaitoksen peruskarttaa. Suurissa hankkeissa, joissa koko ratalinja ei mahdu

yhteen piirustukseen mittakaavassa 1:20 000, on syytä laatia lisäksi toinen yleiskartta, jonka mittakaava valitaan sellaiseksi, että koko hanke mahtuu yhteen piirustukseen. Yleiskartta on suositeltavaa laatia värillisenä.

Yleispituusleikkaus on suositeltavaa esittää yleiskartan kanssa samassa piirustuksessa. Se voidaan laatia myös erillisenä piirustuksena. Yleispituusleikkauksen mittakaava on 1:20 000 / 1:1000.

Yleiskartalla esitetään yleensä seuraavat asiat:

- karttapohja
- radan linjaus
- km-mittaus ja kaarresäteet
- rautatieliikennepaikat
- sillat, niiden nimet ja mahdolliset tunnuksot
- tiejärjestelyt
- radan linjaukseen vaikuttavat muut suunnitelmat
- merkittävät ympäristökohteet (pohjavesi- ja suojelualueet)
- suunnitelmassa käytetyt paikannimet
- kuntien rajat ja nimet
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- pohjoisnuoli
- suunnitelmarajat

Yleispituusleikkauksessa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- radan korkeusviiva ja pituuskaltevuudet
- maanpinta
- kalliopinta ja pehmeikköjen rajaukset
- km-mittaus
- sillat, niiden nimet ja mahdolliset tunnuksot
- rautatieliikennepaikat

2.2.2 Suunnitelmakartta

Suunnitelmakartan tarkoituksena on esittää yksityiskohtaisesti radan, siihen kuuluvien raide- ja asemajärjestelyiden sekä rakenteiden ja laitteiden sijainti suhteessa ympäristöön. Lisäksi kartalla esitetään raiteiden geometrinen mitoitus ja rataa varten tarvittavat alueet.

Suunnitelmakartta laaditaan pääsääntöisesti mittakaavaan 1:2000. Rautatieliikennepaikoilla ja kaupunkialueilla suositeltava mittakaava on 1:1000. Rakentamissuunnitelman suunnitelmakartat voidaan tarvittaessa laatia myös mittakaavaan 1:500. Tällöin on kuitenkin laadittava lisäksi 1:1000- tai 1:2000-mittakaavaiset kartat.

Suunnitelmakartan pohjana käytetään maanmittauslaitoksen ohjeiden mukaan valmistettua karttapohjaa. Karttapohja esitetään harmaasävyllä, jotta suunnitelman kannalta tärkeät ja olennaiset suunnitelmatiedot saadaan selkeästi esille.

Suunnitelmakartta on suunnitelman tärkein ja vaativin piirustus. Sen selkeyteen ja luettavuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Suunnitelmakartan tarkoituksena on esittää ensisijaisesti ja mahdollisimman selkeästi rataa liittyvät ja ratapiirustuksissa dokumentoitavat asiat. Kartalla ei saa esittää enempää asioita kuin mitä kartan

luettavuus sallii. Yksityiskohtien esittämiseksi tulee tarvittaessa laatia erillisiä kuivatus-, johto-, ym. karttoja tai mittapiirustuksia.

Kartassa tulee käyttää ohjeen mukaisia piirustusmerkintöjä, joiden koon tulee olla mittakaava huomioon ottaen oikea. Tämä tulee ottaa erityisesti huomioon, jos piirustuksen pohjana käytetään alun perin toiseen mittakaavaan tehtyä piirustusta. Teksti ja piirustusmerkinnät tulee sijoitella siten, etteivät ne ole keskenään tai pohjakartan merkintöjen kanssa päällekkäin.

Ratahankkeeseen sisältyvien tai liittyvien tie- ja katujärjestelyjen esittäminen radan suunnitelmakartalla tulee harkita tapauskohtaisesti. Pääsääntönä voidaan pitää, että radan suunnitelmakartalla esitetään vain niiden sijainti ja radanpidon kannalta oleelliset tiedot. Yksityiskohtat esitetään erillisillä kartoilla. Usein tämä on tarpeen jo hallinnollisen käsittelyn ja arkistoinninkin vuoksi. Samalla vältetään radanpidon kannalta tarpeettomien ja usein kartan luettavuutta huonontavien yksityiskohtien esittämistä ratapiirustuksissa.

Kuivatusjärjestelyjen korkeus-, putkikoko-, materiaali- ym. tiedot esitetään suunnitelmakartalla vain mittakaavassa 1:500 tai mahdollisesti jossain määrin myös mittakaavassa 1:1000. Muissa tapauksissa niitä ei yleensä esitetä suunnitelmakartoilla, vaan ensisijaisesti pituusleikkauksissa ja tarvittaessa erillisissä kuivatuspiirustuksissa.

Johdot ja niiden siirrot voidaan esittää suunnitelmakartalla, jos niitä on vähän eikä niiden esittäminen huononna kartan selkeyttä ja luettavuutta. Tarvittaessa johdot ja niiden siirrot tulee esittää erillisillä johtokartoilla.

Suunnitelmakartalla esitetään yleensä seuraavat asiat:

- karttapohja harmaasävyllä; karttapohjan raidetiedot korvataan geometrialaskentoihin perustuvilla tiedoilla niiltä osin kuin laskentoja on käytettävissä
- raiteet ja vaihteet
 - nykyisellään säilyvät raiteet ja vaihteet
 - uudet, uusittavat tai siirrettävät raiteet ja vaihteet
 - purettavat raiteet ja vaihteet
 - mahdolliset raidevaraukset
- raidegeometriatiedot (uusien ja nykyisellään säilyvien raiteiden)
 - elementtien päätepisteet
 - kaarresäteet, suorien, siirtymäkaarrien ja ympyräkaarrien pituudet
 - geometriaelementtien tunnukset
 - raidevälit
 - rajamerkit (tarvittaessa)
- linjaraiteiden nimet tai niiden lyhenteet (esim. läntinen raide tai LR)
- raiteen käyttöä tai pääkulkusuuntaa osoittavat merkinnät (tarvittaessa)
- vaihteiden numerot
- pituusmittaus km-järjestelmän mukaan (km+m)
 - kilometripylväät ja niiden km-lukemat (km+m)
 - pituusmittaa osoittavat merkinnät pituusmittaraiteella 100 metrin välein (50 metrin välein mittakaavassa 1:500)
 - pituusmittalukemat 200 metrin välein (100 metrin välein mittakaavoissa 1:1 000 ja 1:500)

-
- rautatieliikennepaikkojen
 - raiteiden numerot
 - raiteiden hyötypituudet ja kiskopainot
 - laituripituudet
 - sähköistetyt ja sähköistettävät raiteet
 - korkeusviivan tiedot rautatieliikennepaikoilla (tarvittaessa)
 - taitteen paikkaa osoittavat ns. korkeusviikset
 - taitteen korkeus ja pyörityssäde
 - kaltevuusjaksojen pituuskaltevuudet ja pituudet raiteittain
 - taitteen km-lukema (tarvittaessa)
 - asemajärjestelyt
 - laiturit
 - tasonvaihtolaitteet (portaot, luiskat, hissit)
 - kulkuyhteydet ja liikennejärjestelyt
 - pysäköintijärjestelyt
 - hankkeeseen sisältyvät tai siihen liittyvät tie- ja katujärjestelyt
 - sillat, niiden nimet ja tunnuksot, ylikulkusiltojen pilarit
 - tasoristeykset
 - tukimuurit
 - rummut, laskuojat ja rataan liittyvät sadevesiviemärit
 - sivuojat ja niiden viettosuunnat mittakaavan sallimassa laajuudessa erityisesti seuraavissa tapauksissa:
 - sivuojan linjaus poikkeaa normaalista poikkileikkauksen mukaisesta paikasta
 - kuivatusperiaate ei ilmene riittävän selkeästi pituusleikkauksen sivuojakaaviosta
 - 1:500-mittakaavassa kaikilta osin korkeustietoineen
 - pengeri- ja leikkausluiskat
 - täyttö- ja läjitysalueet
 - vastapenkereet
 - suoja-aidat
 - melusuojaesteet
 - huoltotiet
 - ratajohtopylväät ja portaalit sekä niiden numerot
 - opastimet, opastinmastot ja pylväät sekä niiden tunnuksot
 - purettavat rakennukset ja rakenteet (merkittävät kohteet)
 - aluerajat
 - vahvistetun asemakaavan mukaiset rautatieliikennealueen (RL-alueen) rajat
 - rautatiealueen rajat (Liikenneviraston omistusraja)
 - ehdotus uudeksi RL -alueen rajaksi (kaavamutokset ja kaavoittamattomat alueet)
 - suunnittelua koskevat tontti- ja katualueenrajat
 - kunnanrajat
 - yleisinformaatio
 - rautatieliikennepaikkojen nimet
 - tärkeimpien katujen nimet
 - paikannimet
 - pohjoisnuoli
 - koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)

2.2.3 Mittapiirustus

Mittapiirustus kuvaa raiteiston sijaintia ja raidegeometriaa. Se voi olla joko suunnitelma- tai ajantasapiirustus. Mittapiirustus voidaan laatia joko täydentämään tai korvaamaan suunnitelmakarttaa. Jos alueesta on käytettävissä pohjakarttoja, esitetään radan geometria ensisijaisesti suunnitelmakartalla.

Mittapiirustus laaditaan yleensä vain rautatieliikennepaikoilta. Se on tarpeen lähinnä seuraavissa tapauksissa:

- Pohjakarttoja ei ole käytettävissä.
- Mittapiirustus katsotaan tarpeelliseksi selventämään geometriatietojen esittämistä.
- Suurista ratapihoista voi olla perusteltua laatia vain mittapiirustus, jos pohjakartassa ei ole merkittävää lisätietoa.

Mittapiirustus laaditaan yleensä mittakaavaan 1:1000. Se voidaan tehdä myös mittakaavaan 1:500.

Mittapiirustuksen sisältö riippuu käyttötarkoituksesta. Jos mittapiirustusta käytetään suunnitelmakartan sijasta, siinä esitetään periaatteessa samat asiat kuin suunnitelmakartassakin. Jos mittapiirustus laaditaan vain täydentämään suunnitelmakarttaa raidegeometrian osalta, siinä esitetään lähinnä raidegeometriaan liittyvät asiat.

Mittapiirustuksessa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- raiteet ja vaihteet
 - nykyisellään säilyvät raiteet ja vaihteet
 - uudet, uusittavat tai siirrettävät raiteet ja vaihteet
 - purettavat raiteet ja vaihteet
 - mahdolliset raidevaraukset
- raidegeometriatiedot
 - elementtien päätepisteet
 - kaarresäteet, suorien, siirtymäkaarrien ja ympyräkaarrien pituudet
 - geometriaelementtien tunnukset
 - raidevälit
 - rajamerkit (tarvittaessa)
- pituusmittaus km-järjestelmän mukaan (km+m)
 - kilometripylväät ja niiden km-lukemat (km+m)
 - pituusmittaa osoittavat merkinnät ja lukemat pituusmittaraitteella 100 metrin välein (50 metrin välein mittakaavassa 1:500)
- korkeusviivan tiedot
 - taitteen paikkaa osoittavat ns. korkeusviikset
 - taitteen korkeus ja pyöristyssäde
 - kaltevuusjaksojen pituuskaltevuudet ja pituudet raiteittain
 - taitteen km-lukema (tarvittaessa)
- raide- ja vaihdenumerot
- linjaraiteiden nimet niiden lyhenteet (esim. läntinen raide tai LR)
- tarvittaessa raiteen käyttöä tai pääkulkusuuntaa osoittavat merkinnät
- raiteiden hyötypituudet ja kiskopainot
- laiturit ja niiden pituudet
- tasonvaihtolaitteet (portaot, luiskat, hissit)
- tasoristeykset

-
- sillat ja niiden nimet, ylikulkusiltojen pilarit
 - ratajohtopylväät ja -portaalit sekä niiden numerot
 - opastinmastot ja pylväät sekä niiden tunnukset
 - asemaan tai ratapihaan välittömästi liittyvät tie- ja liikennejärjestelyt (tarvittaessa)
 - aluerajat (tarvittaessa)
 - muut tapauskohtaisesti valittavat havainnollistavat pohjakarttatiedot
 - yleisinformaatio
 - rautatieliikennepaikkojen nimet
 - pohjoisnuoli
 - koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
 - tiedoston nimi ja säilytyspaikka

2.2.4 *Kuivatus- ja johtokartat*

Kuivatuskartan tarkoituksena on täydentää suunnitelmakarttaa kohteissa, joissa kuivatusjärjestelyjä ei voida esittää suunnitelmakartan mittakaavassa. Näitä ovat esimerkiksi siltapaikat ja asemajärjestelyt sekä yleensäkin kohteet, joissa käytetään sadevesiviemäreitä tai salaojia.

Johtokartoilla täydennetään suunnitelmakarttaa rataa risteävien tai ratahankkeen työalueella olevien johtojen osalta. Johtokartalla esitetään johtojen sijainti sekä ratahankkeen vuoksi tarvittavat johtojen siirrot. Johtokartta on tarpeen, kun johtoja ja niiden siirtoja ei voida esittää riittävän selkeästi suunnitelmakartoilla tai johtojen esittäminen suunnitelmakartalla huonontaisi sen selkeyttä ja luettavuutta varsinaisten suunnitelma-asioiden osalta.

Johtokartan merkitys on pääosin informatiivinen. Kartan avulla rakentamisessa voidaan ottaa huomioon työalueella olevat johdot sekä koordinoida niiden siirtojen suunnittelua ja rakentamista. Yleensä johtosiirroista laaditaan erilliset yksityiskohtaiset suunnitelmat, joista vastaa johdon omistaja. Tarvittaessa johtokarttaa voidaan käyttää myös johtosiirron varsinaisena suunnitelmakarttana.

Kuivatus- ja johtokartat voidaan myös yhdistää. Tämä on perusteltua erityisesti kaupunkiympäristöön sijoittuvissa hankkeissa, joissa on paljon sekä johtoihin että kuivatukseseen liittyviä asioita. Yhdistetty kuivatus- ja johtosiirtokartta voi tällöin toimia yhteenvetokarttana, jolla varmistetaan, ettei rakenteiden sijainti ole toisiinsa nähden ristiriidassa (YSE 1998) /8/.

Kuivatuskartta laaditaan yleensä mittakaavassa 1:500 tai 1:1000. Johtokartan mittakaava voi olla 1:2000–1:500. Molemmissa käytetään pohjana suunnitelmakarttaa, josta poistetaan kuivatus- ja johtotietojen esittämisen kannalta tarpeettomat tiedot. Kuivatuskartta voidaan laatia myös ilman pohjakarttaa, jos sitä ei ole käytettävissä.

Kuivatus- ja johtokartoilla esitetään yleensä seuraavat asiat:

- suunnitelmakartan tiedot, joista on poistettu tarpeettomat tiedot
- radan kuivatustiedot
 - avo-ojat korkeustietoineen
 - rummut korkeustietoineen
 - sadevesiviemärit ja salaojat kaivoineen ja korkeustietoineen
 - putkikoot ja -tyypit

- sähköratapylväät ja -portaalit sekä niiden numerot, harukset
- turvalaitejärjestelmän rakenteet
 - kaapelireitit ja kanavat
 - suojaputket ja kaapelikaivot
 - opastinmastot ja portaalit sekä niiden tunnuksut
- ulkopuoliset johdot
 - johtojen sijainti
 - radan alitukset suojaputkineen ja kaivoineen
 - johtosiirtojen periaatteet tai yksityiskohtaiset suunnitelmat
- melusuojausrakenteet
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- pohjoisnuoli

2.2.5 Pituusleikkaus

Pituusleikkauksen tarkoituksena on esittää radan korkeusasema ja korkeusviivan geometrinen mitoitus sekä vaakageometria- ja kallistustiedot. Lisäksi pituusleikkauksessa esitetään mm. maaston topografia, radan kuivatustiedot ja keskeisimpiä alus- ja päällysrakennetta koskevia tietoja.

Pituusleikkaus voi olla joko suunnitelma- tai ajantasapiirustus.

Kaksiraiteisista radoista laaditaan yleensä vain yksi pituusleikkaus, jossa esitetään molempien raiteiden tiedot. Edellytyksenä on, että molemmilla raiteilla on sama korkeusviiva ja raiteet sijaitsevat vierekkäin samalla penkereellä tai samassa leikkauksessa. Yhteisessä pituusleikkauksessa esitetään erikseen molempien raiteiden vaakageometria- ja kallistustiedot. Muut tiedot ovat yhteisiä. Jos raiteilla on eri korkeusviiva tai niiden linjaukset poikkeavat merkittävästi toisistaan, laaditaan raidekohtaiset pituusleikkaukset. Useampiraiteisista radoista laaditaan kaksi tai useampia pituusleikkauksia.

Perusparannushankkeiden pituusleikkaukset sekä kunnossapitoa palvelevat ajantasapiirustukset laaditaan mittakaavaan 1:4000/1:200. Aikaisemmin pituusleikkauksen pystymittakaavana on ollut yleisesti myös 1:100. Tätä voidaan käyttää edelleenkin etenkin, jos kyseisen piirustuksen alueelle tehdään muutoksia vain pienelle osuudelle.

Uudishankkeiden ja niihin verrattavien parantamis- tai muutostöiden rakentamis- ja yleissuunnitelmien pituusleikkaukset laaditaan pääsääntöisesti mittakaavaan 1:2000/1:200.

Pituusleikkauksissa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- pituusmittaus
 - pituusmittalukemat km-järjestelmässä
 - kilometripylväät ja km-lukemat (km+m) edelliseltä pylväältä
- maasto
 - maanpinta ja kalliopinta
 - pehmeikköjen ja muiden maakerrosten yleispiirteinen rajausta (ei kairausdiagrammeja)
 - nykyisellä radalla maanpinta ratapenkereen ja sivuojan tai leikkauksen ulkopuolelta erikseen molemmilta reunoilta

-
- pystygeometriatiedot
 - korkeusviiva
 - kaltevuusjaksojen taitepisteiden km-lukemat ja korkeudet
 - kaltevuusjaksojen pituudet ja kaltevuudet
 - pyörityssäteet
 - tangenttipisteet ja niiden etäisyydet taitepisteestä
 - korkeusviivan korkeudet 20 metrin välein
 - nykyisen raiteen korkeudet ja/tai erot suunniteltuun korkeusviivaan nähden
 - vaakageometriatiedot kaarevuusviivana
 - kaarresäteet, suorien, siirtymäkaarien ja ympyräkaarien pituudet
 - elementtien päätepisteiden pituusmitta km-järjestelmässä
 - raiteen kallistus kaarevuusviivaa vastaavana kuvaajana
 - kallistus millimetreinä
 - viisteen alku- ja loppupisteiden pituusmitta km-järjestelmässä
 - kallistusviisteiden viisteluvut (1:n)
 - maksiminopeus (tarvittaessa)
 - raidekaavio
 - raiteet ja vaihteet
 - vaihteiden matemaattisten pisteiden pituusmitta km-järjestelmässä
 - laituri ja täyskorkuisen laiturin päätepisteiden pituusmittalukemat
 - raidevälit
 - siltojen, tasoristeysten, rumpujen yms. pituusmitta km-järjestelmässä
 - rakennetiedot
 - rakennetyyppi
 - keskeiset alusrakenneratkaisut janaesityksenä (pohjanvahvistustavat, routasuojaukset Jane.)
 - rakennekerrosten alapinta (lähinnä uusilla raiteilla)
 - sivuojat kaaviona
 - sivuojien virtaussuunnat
 - ojan syvyys korkeusviivasta, kun syvyys vakio (esim. kv-2,0)
 - pituuskaltevuudet ja kaltevuusjaksojen taitepisteiden korkeudet, kun ojan syvyys määräytyy pituuskaltevuuden mukaan
 - pengerosuuksilla voimakkaasti viettävässä maastossa ja ojan pituuskaltevuuden vaihdella maaston mukaisesti vain sivuojien virtaussuunnat
 - rumpujen korkeudet
 - sillat, niiden nimet sekä tien tai vesistön nimi
 - tasoristeykset, niiden nimet ja km-lukemat sekä mahdolliset tien nimet
 - rummut, niiden km-lukemat, koko, tyyppi ja korkeudet
 - salaojat ja sadevesiviemärit (rataan kuuluvat)
 - putken pituusleikkaus
 - koko ja tyyppi
 - korkeudet
 - rataa risteävät ulkopuoliset johdot
 - putkijohdot ja niiden suoja-putket
 - ilmajohdot tai maakaapelit
 - yleisinformaatio
 - korkeustasoasteikko

- koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä
 - pituusmittaraide
 - geometria-, kilometri- ja korkeustiedostojen nimet
- tiedoston nimi ja säilytyspaikka

2.2.6 Tyypipoikkileikkaus

Tyypipoikkileikkaus täydentää Ratateknisten ohjeiden (RATO) osan 3 Radan rakenne normaalipoikkileikkauksia /9/. Siinä esitetään suunnitteluosuudella käytettävät normaalipoikkileikkaukset ja rakenneratkaisut sekä poikkileikkauksen mitoitus rakennetyypeittäin. Yksityiskohtaiset rakenteet toteutetaan geoteknisen suunnitelman paalu kohtaisten poikkileikkausten mukaan.

Tyypipoikkileikkaukset esitetään mittakaavassa 1:100.

Tyypipoikkileikkauksissa esitetään yleensä seuraavat asiat:

- poikkileikkausmitat
- raiteiden sijainti, numerot, nimet tai tunnukset ja raidevälit
- poikkileikkauksen rakenne rakennetyypeittäin (esim. maaleikkaus, kallioleikkaus, pengeri) siten, että kutakin tyyppiä kuvaamaan valitaan suunnitteluosuudelta tyypillinen kohta
- rakennekerrosten (ml. mahdollinen routaeriste) materiaalit ja paksuudet
- vaakatasosta poikkeavat kaltevuudet
- leikkauspohjan ja pohjamaan käsittely
- sähköratapylväiden ja kaapelikanavan sijoitus
- sivuojat, niskaojat, salaojat ja muut kuivatusrakenteet
- luiskavahvistukset ja suojaukset
- suoja-aita, sijainti ja tyyppi
- meluesteet
- mahdollisen huoltotien sijainti, leveys ja rakenteet

2.2.7 Raiteistokaavio

Raiteistokaaviossa esitetään yleiskuva rautatieliikennepaikan raiteista ja niille johtavista vaihteista, turvalaitteista sekä kulkuyhteyksistä.

Raiteistokaaviot laaditaan pääraiteen osalta mittakaavaan 1:5000. Sivuraiteilla esitettävät kohteet piirretään suhteessa toisiinsa. Raiteet ja vaihdekujat kuvataan suoralla viivalla.

Raiteistokaaviossa esitetään:

- laiturit
 - henkilölaiturit ja niiden korkeus (matala tai korkea laitur)
 - laituripituudet
 - laituripolut
 - laiturin numerot
 - porrasmousut ja hissit laiturille
 - kuormauslaiturit
- vaihdepiirit
 - vaihdepiirien rajat
 - vaihdepiirien ja niiden ulkopuolisten alueiden nimet

-
- raiteet ja niihin liittyvät kiinteät rakenteet
 - raiteisto vaihteineen
 - raiteiden numerot
 - pääraiteet vahvennettuna
 - sähköistetyt raiteet
 - sillat
 - tunnelit
 - tasoristeykset
 - asemarakennus ja tarvittaessa muut rakennukset (esim. veturitallit)
 - vaaka, tankkauspaikka, kääntöpöytä tms. raiteessa oleva kiinteä rakenne
 - mitat
 - kilometripylväät
 - raidevälit
 - rautatieliikennepaikan äärimmäisten vaihteiden etujatkojen kilometrilukemat
 - asemarakennuksen kilometrilukema
 - rautatieliikennepaikan tai osiin jaetun liikennepaikan osien kilometrilukemat
 - kääntöpöydän pituus
 - raiteen sähköistetyn osuuden hyötypituus
 - vaihteet
 - vaihdenumerot
 - vaihdeluettelo vaihdetyypeineen
 - tulovaihteiden etujatkojen sijaintitiedot
 - sähköistys
 - sähköistetyt raiteet
 - sähköradan kytkentäryhmät
 - ryhmityseristimet
 - erotuskentät
 - pääopastimet
 - liikennepaikkaa suojaavat pääopastimet ja liikennepaikoilla niiden välissä olevat pää- ja esiopastimet
 - hyötypituutta rajoittavat raide-eristykset, akselinlaskijat ja baliisit
 - radio-opastimet
 - junakulkutien päätekohtamerkit
 - opastinportaalit
 - opastinportaalien perustukset
 - raiteen sulut
 - keskitetysti valvottavat avainsalpalaitteet
 - liikennepaikan rajamerkit
 - liikennepaikkaa suojaavien pääopastimien kilometrilukemat
 - raideopastimet
 - raideopastimet
 - raideopastimien tunnuksat
 - opastintiedot
 - pääopastimien ja radio-opastimien tunnuksat
 - tulo-opastimien sijaintitiedot
 - junakulkutien päätekohta -merkkien tunnuksat
 - raiteen sulkujen tunnuksat

- tieyhteydet
 - tieyhteydet ympäröivään katuverkkoon
 - tasoristeysten varoituslaitokset
 - muut maantieteellisesti merkittävät kohteet yhteyksien kannalta (esim. vesistöt)
 - palopostit ja tuulipussit
- kiskopainot
 - raiteiden kiskopainot
- hyötypituudet
 - raiteiden hyötypituudet
 - rajamerkit
 - kulkutieraiteiden ohjeelliset junapituudet taulukossa
- toistobaliisit
 - pääopastinbaliisien toistopisteet rautatieliikennepaikalla
- akselipainot
 - raiteella sallitut akselipainot
 - akselipainon sallimat nopeudet raiteella
- varusteet
 - nosturit
 - vaunusiirtolaitteet
 - liikkuvan kaluston huoltoon tarvittavat varusteet

2.2.8 Työvaihekaavio

Työvaihekaaviossa esitetään rakentamisprojektin jako työvaiheisiin sekä kunkin vaiheet kestot ja ajankohdat. Kaavion tarkoituksena on määrittää kussakin vaiheessa tehtävät työt ja toisaalta liikenteen käytössä olevat raiteet.

Työvaihekaavio palvelee lähinnä liikenteen ja rakentamistöiden yhteensovittamista. Siksi vaihejako tulee muodostaa ensisijaisesti liikenteenhoidollisten ratkaisujen mukaisesti. Yhden vaiheen muodostaa tilanne, jossa liikenteen käytössä ovat tietyt raiteet. Uuteen vaiheeseen siirrytään aina ja vain, kun liikenteen käytössä oleva raiteisto muuttuu. Rakentamisen kannalta kussakin työvaiheessa voi olla useita erilaisia rakentamisvaiheita.

Työvaihekaavio voidaan tehdä mittakaavattomana joko yhden A4- tai A3-sivun kokoon mahdollisimman selkeän luettavuuden mukaan.

Työvaihekaaviossa esitetään eri värein ja viivatyypein:

- yleistiedot
 - työvaiheen nimi tai numero
 - työvaiheen ajankohta
 - kilometrijako
 - rautatieliikennepaikat
- hankkeen lopputilanteen
 - raiteet ja vaihteet
 - raide- ja vaihdenumerot
 - laiturit
 - sillat
- liikennöitävä raiteisto
 - raiteet ja vaihteet

- raide- ja vaihdenumerot
- raide- ja vaihdenumeroitten muutokset
- laiturit
- liikenteeltä suljetut
 - raiteet ja laiturit, joihin kohdistuu myöhemmissä vaiheissa rakentamistoimenpiteitä
 - valmiit raiteet ja laiturit (jo rakennetut tai nykyisellään säilyvät)
- rakennettavat
 - raiteet ja laiturit, joiden käyttöön otto on seuraavassa vaiheessa
 - raiteet ja laiturit, joiden käyttöön otto on myöhemmissä vaiheissa
- maarakennus- ja siltatyöt
- vaiheen päättyessä liikennekatkon aikana tehtävät liitostyöt
- tilapäiset raide- ja laiturijärjestelyt

2.2.9 Nopeuskaavio

Nopeuskaaviossa esitetään suurin sallittu nopeus radan eri kohdissa. Suurin sallittu nopeus esitetään kaaviossa murtoviivalla. Kaavioissa voi olla useita eri murtoviivoja, esimerkiksi suurin sallittu nopeus eri kalustolle (perinteiset junat, kallistuvakorinen juna jne.), suurin sallittu nopeus eri oikaisu- tai perusparannusvaihtoehdolle tai suurin sallittu nopeus eri vuosina töiden edistyessä.

Nopeuskaavion pituusmittakaava on 1:50 000. Piirustus jakautuu pystysuunnassa kahteen alueeseen. Alaosa käsittää ratatiedon pelkistetyn pituusleikkauksen muodossa ja pystymittakaava on tässä osassa 1:1000. Yläosa käsittää nopeusasteikon ja pystymittakaava on nopeustietojen osalta 10 mm = 10 km/h. Tapauskohtaisesti voidaan käyttää eri mittakaavoja piirustuksen sisällön vaatimusten mukaisesti.

Nopeuskaaviossa esitetään:

- suurin sallittu nopeus porrasviivana tai -viivoina selityksineen
- nopeutta rajoittava syy, jos se on muu kuin raidegeometria, esim. tasoristeys, radan rakenne, vaihde, tunneli, silta jne.
- pituusmitta-asteikko ja km-pylväät
- korkeusasteikko ja yleiskuva radan korkeusviivasta
- radan vaakageometrian yleiskuva ja elementtien arvot (kaarresäde R, kallistus h ja siirtymäkaaren pituus L)
- käytetty geometria- ja korkeustiedosto
- rautatieliikennepaikkojen sijainti.

Pitkistä rataosuuksista voidaan tehdä myös koko osuuden kattava A4-kokoinen yleisnopeuskaavio. Mittakaava määräytyy tilanteen mukaan ja sisältö on pelkistetympi käsittäen ainoastaan suurinta sallittua nopeutta esittävän murtoviivan, karkean pituusmittauksen esimerkiksi 10 km:n välein ja rautatieliikennepaikat.

2.2.10 Vaihteen linjakuvio

Vaihteen linjakuvio muodostuu etujatkosalueesta, kielisovituksesta, välikiskoalueesta, vastakiskosovituksesta, risteyksistä ja takajatkosalueesta. Eri vaihdetyypeillä on omat linjakuvionsa. Vaihteiden linjakuviot piirretään vaihteiden hankintaa, teknistä vastaanottotarkastusta ja asennusta varten. Lisäksi linjakuviota tarvitaan vaihteen käyttöä myötä vaihteen kunnossapitoon ja geometrinen mittojen tarkastukseen.

Linjakuvion korkeus on A4:n korkuinen tai tietyissä tapauksissa (vaihteet 1:26 ja 1:28) A2:n korkuinen ja leveys sen kerrannainen tarpeen mukaan. Linjakuvio esitetään mitakaavassa 1:50/1:200 tai 1:1500.

Nimiössä ilmoitetaan vaihteen tyyppi ja pölkkyjen valmistusmateriaali. Tunnistetietojen lisäksi nimiöön kuuluvat osaluettelo, johon on merkitty kyseisen vaihteen pääosat, piirustusnumerot, tavaranimerot sekä kappalemäärät.

Linjakuviossa esitetään:

- pölkkytys
- kiskojen kulkureunat
- aluslevyt
- yhdyslevyt
- kärkivahvistukset
- raiteiden keskilinjat
- pölkkynumerot
- putkipölkkyjen sijainnit
- pölkkyvälit
- pölkkyjen pituudet
- kiskojen pituudet
- päämitat
- kielen kärjen etäisyys etujatkoksesta
- raideleveydet
- kaarresäteet ja mahdolliset siirtymäkaaret
- jatkosrakojen leveydet ja sijainnit
- nuolikorkeudet
- risteuksen vastakiskosovituksen sijainti
- kulkureunojen välinen etäisyys risteuksen päissä
- laippaurien leveydet
- aluslevyjien tyypit, jos poikkeavat standardista
- matemaattinen piste
- risteuksen teoreettinen kärki
- osaluettelonumerot
- mahdolliset huomautukset
- kääntölaitteet
- vaihteenkoskettimet
- lukitsimet
- muutossarake

2.2.11 Pölkkytyspiirustus

Pölkkytyspiirustuksen mukaan toteutetaan vaihteiden välialueiden pölkkytys sekä vaihteiden etu- ja takajatkosalueen pölkkytys, kun poiketaan normaalista linjakuviosta. Pölkkytyspiirustusta tarvitaan myös vaihdepölkkyjen hankintaan.

Pölkkytyspiirustus esitetään mittakaavoissa 1:50 ja 1:100.

Suunnittelukohteen laajuudesta riippuen piirustuksen koko vaihtelee, mutta korkeus ja pituus ovat kuitenkin A4:n kerrannaisia. Pölkkytyspiirustuksen laadinnan pohjana käytetään vaihteiden linjakuvioita ja geometrian mittapiirustusta.

Pölkkytyspiirustuksen laadintaan vaikuttavat myös vaihteen sijoittuminen maastoon, muiden vaihteiden sijainti ja tyyppi sekä liikenteen vaikutus.

Nimiön tekstiosuudessa ilmoitetaan vaihteiden sijainti, numerot ja pölkkytysalue.

Pölkkytyspiirustuksessa esitetään:

- rautatieliikennepaikka
- vaihteiden numerot
- vaihteiden tyypit
- vaihteiden kätsisyys
- päämitat
- raideleveys
- kääntölaitteiden ja koskettimien puoli
- pölkkyvälit (vaihteen ulkopuoliset)
- pölkkytyspituudet (betonipölkkyvaihteissa myös vaihteen sisäiset)
- pölkkytyypit
- aluslevyt (vaihteiden ulkopuoliset)
- raidegeometria
- pölkkynumerot (betonipölkkyvaihteissa myös vaihteen sisäiset), sama kuin matriisin numero
- raide-etäisyys (tarvittaessa)
- vaihteen pölkkytyksen raja (tarvittaessa)
- kiskon kallistus vaihteissa
- tarvittavat lisähuomautukset
- kiskoprofiilin muutoskohta
- vaihdepölkkyjen ulottuvuus etu- tai takajatkoksissa.

3 Maa-, pohja- ja kalliorakenteiden piirustukset

3.1 Yleistä

Kairausten piirtämisessä sekä karttojen pohjatutkimusmerkinnöissä noudatetaan ohjetta SGY 201 vuodelta 1993 /10/. Pohjarakennuspiirustuksissa esitettävistä asioista noudatetaan ohjetta PRP-84 Pohjarakennuspiirustusohjeet /11/.

Rakentamissuunnitelmaa laadittaessa ja yleissuunnitelmavaiheessa tehdään soveltuvin osin seuraavissa alaotsikoissa esitettyjä piirustuksia.

3.2 Suunnitelmadokumenttien sisältö

3.2.1 Pohjatutkimuskartta

Pohjatutkimuskartoilla esitetään kaikkien tehtyjen pohjatutkimusten (myös aikaisempien tutkimusten) sijainti. Kartta toimii ensisijaisesti yleisinformaationa käytettävissä olevista tutkimuksista palvelen muita suunnittelijoita ja rakentajia.

Pohjatutkimuskartat laaditaan mittakaavaan 1:200, 1:500 tai 1:1000 kohteen laajuuden mukaan.

Pohjatutkimuskartan pohjakarttana käytetään ratasuunnittelun suunnitelmakarttaa soveltuvin osin.

Pohjatutkimuskartassa esitetään:

- uusien ja vanhojen ratalinjojen sijainnit
- vaihteiden sijainnit
- sillan perustuksien sijainnit
- muiden suunnittelun kannalta tärkeiden rakenteiden sijainnit
- kaikki tehdyt pohjatutkimukset, myös routarajatutkimukset
- kairausten päättymistapa
- kairausten päättymistaso kartan mittakaavasta riippuen
- pohjavedenpinnan korkeusvaihtelut

3.2.2 Geotekninen pituusleikkaus

Geotekniset pituusleikkaukset laaditaan koko tutkitulta väliltä mittakaavassa 1:1000/1:200 tai 1:500/1:200. Siltakohteiden ja vaihteiden pituusleikkaukset laaditaan 1:200/1:200 tai erikseen sovittaessa 1:100/1:100. Ne täydentävät yleispituusleikkauksissa 1:2000/1:200 esitettyjä suunnitelmia maa-, pohja- ja kalliorakennustöiden osalta.

Geoteknisissä pituusleikkauksissa esitetään kairaustietojen lisäksi seuraavat asiat:

- maakerrosrajojen ja kalliopinnan tulkinat
- perustusrakenteiden ääriiviivat

- pohjanvahvistustavat, kaivantojen tuennat ja muut geotekniset ja kallio-tekniiset toimenpiteet
- pituusmittaus km-järjestelmässä
- etäisyydet radan keskilinjasta.

Geoteknisessä pituusleikkauksessa esitettävät asiat voidaan esittää tapauskohtaisesti ratasuunnittelun pituusleikkauksessa. Tällöin geoteknisiä poikkileikkauksia tehdään yleensä 20 m välein, jolloin niissä esitetään se aineisto, joka ei sovellu em. pituusleikkauksiin.

3.2.3 Paalukohtainen poikkileikkaus

Paalukohtaisilla poikkileikkauksilla tarkoitetaan määrävälein (yleensä 20 metrin välein) esitettäviä radan poikkileikkauspiirustuksia. Niissä esitetään yksityiskohtaiset rakenneratkaisut (alusrakenne, kuivatus) pohjarakennustoimenpiteineen. Ne toimivat maa- ja kallioleikkausmassojen laskentaperusteena ja palvelevat työmaata maa-, kalio-, kuivatus- ja pohjarakennustöiden toteutuksessa.

Paalukohtaisen poikkileikkauksen mittakaavana käytetään 1:200/1:200 tai erikseen sovittaessa 1:100/1:100

Paalukohtaisissa poikkileikkauksissa esitetään:

- nykyinen maanpinta ja kalliopinta
- raiteiden keskilinjat ja radan korkeusviivan (kv) korkeudet
- päällyys ja alusrakennekerrosten rajapinnat
- täytöt, leikkaukset, luiskat ja luiskasuojaukset
- salaojat, sivuojat, niskaojat ja muut kuivatusrakenteet
- sivuojien korkeudet
- huoltotiet, tukimuurit, putket, johdot, rakennukset ja rakenteet
- maa-, pohja- ja kalliorakennustyöt, kuten esim. pohjanvahvistustavat, kaivantojen tuennan periaate jne.
- routasuojaukset
- pohjatutkimukset, maanäytetulokset, kalliotutkimusten tulokset, pohjavedenpintatiedot, mahdolliset laatutiedot tarpeen mukaan erillisillä lomakkeilla
- maakerrosrajojen ja kalliopinnan tulkinnat tarvittavassa laajuudessa
- paalujen tunkeutumissyvyudet
- rautatiealueen rajat (mahdolliset kaavarajat, nykyinen ja tuleva).

3.2.4 Geotekninen poikkileikkaus ja yksityiskohtainen piirustus erityiskohteesta

Geotekniset ja kalliotekniset ratkaisut ja toimenpiteet esitetään yleensä paalukohtaisilla poikkileikkauksilla. Tarvittaessa tehdään erillisiä geoteknisiä poikkileikkauksia, esimerkiksi kallion lujituksesta pulttituksin, työnaikaisista ja pysyvistä tukiseinistä sekä tukimuurista.

Geoteknisen erikoispoikkileikkauksen mittakaavana käytetään 1:200 (1:100).

Kallion lujituspultituksissa esitetään seuraavia asioita:

- kallion ominaisuudet
- pulttityypit
- pultituskaaviot
- pulttien kaltevuudet.

Työnaikaisista tukiseinistä esitetään vähintään:

- Rakennuskaivanto-ohjeen RIL 181–1989 mukaiset piirustukset /12/.

3.2.5 Geotekninen suunnitelmakartta

Geotekniset suunnitelmakartat laaditaan kaikilta pohjanvahvistusalueilta (paalutus, massanvaihto, pystyjoitus, syvästabilointi, dynaaminen syvätiivistys, siirtymärakenteet ja vastaavat, kevennysrakenteet).

Geoteknisillä suunnitelmakartoilla (sidonta radan km-lukemaan) esitetään ohjeellisesti seuraavia tietoja:

3.2.5.1 Paalukartta

Paalulaatta-alueilta laaditaan paalukartat 1:200 tai 1:100, joissa esitetään:

- paalujen sijainnit, paalutyypit, kaltevuudet
- liikuntasaumot, laattajako, työsaumat
- jokainen paalu numeroituna, paalukohtaiset tiedot
 - sijainti (sidonta koordinaatistoon)
 - tyyppi
 - paalun kärkityypit (kalliokärki, laatikkokärki)
 - katkaisutaso
 - pituus
 - kaltevuus.

3.2.5.2 Massanvaihdot

Massanvaihtosuunnitelma on laadittava mittakaavaan 1:100 tai 1:200 tapauksesta riippuen. Massanvaihtosuunnitelmassa on esitettävä:

- kaivantojen tuenta
- luiskat, kaltevuudet
- kaivutasot
- täyttömateriaalit.

3.2.5.3 Vaihteiden routasuojaus

Vaihteiden routasuojaus suunnitelmat on laadittava mittakaavaan 1:100 tai 1:200 tapauksesta riippuen.

Vaihteiden routasuojaus suunnitelmassa on esitettävä:

- routalevyjen asennuspiirustus
- siirtymäkiilapiirustus
- tyyppipoikkileikkaus

3.2.5.4 Dynaaminen syvätiivistys

Dynaamisen syvätiivistyksen suunnitelman sisältö on kuvattu Rakennustietosäätiön julkaisussa InfraRYL osa 1 / 14000 Syvätiivistetyt maarakenteet /13/.

3.2.5.5 Siirtymärakenteet

Siirtymärakenteen suunnitelman sisältö on kuvattu Rakennustietosäätiön julkaisuissa InfraRYL osa 1 / 13260 Paalulaatta /13/.

3.2.5.6 Kevennysrakenteet

Kevennysrakenteen suunnitelman sisältö on kuvattu Rakennustietosäätiön julkaisussa InfraRYL osa 1 / 18140 Kevennetyt penkereet /13/.

3.2.6 Tunnelipiirustukset

Tunneleiden suunnittelu ja siihen eri suunnitteluvaiheissa liittyvät piirustukset on esitetty RATOn osassa 18 Rautatietunnelit /9/. Piirustusten mittakaavat määräytyvät kohteen laajuuden mukaan ja ne sovitaan joka kohteesta erikseen.

4 Siltapiirustukset

4.1 Siltojen suunnitelmat -ohje

Rautatiesiltojen suunnittelussa noudatetaan ensisijaisesti RATOa /9/ ja Rautatiesiltojen suunnitteluohjetta (RSO) /14/. RSO:n ohjeet täydentävät pääsääntöisesti Siltojen suunnitelmat -ohjetta /15/. Tämä piirustusohje täydentää ohjeen kappaletta 3 (Suunnitelma-asiakirjojen sisältö) ja kappaletta 4 (Suunnitelmien esitystapa) sekä liitteitä 1 – 6.

Tässä piirustusohjeessa on esitetty rautatieympäristöön liittyvät lisäykset ja tekstin jälkeen on kerrottu sulkeissa Siltojen suunnitelmat -ohjeen kappale, jota lisäykset koskevat. Kyseisen ohjeen korvatut liitteet ovat tämän piirustusohjeen liitteinä samalla liitenumeroilla ja r–kirjaimella lisättyinä.

Tiehallinnon ohjeessa viitattujen muiden ohjeiden osalta käytetään niiden tuoreimpia voimassaolevia versioita.

4.2 Lisäykset Siltojen suunnitelmat -ohjeeseen

4.2.1 *Lisäykset Siltojen suunnitelmat -ohjeen kohtaan 3*

Pääpiirustusta laadittaessa sovelletaan kohtaa 3.1 ottaen huomioon rata varusteineen ja laitteineen (3.1 Pääpiirustus).

Sillan yleispiirustuksessa esitettävistä asioista on lueteltu tämän ohjeen liitteessä 1-6 (3.2.1 Yleispiirustus).

Liikuntasauampiirustuksessa esitetään myös saumalaitteen suojaus raideseppelin mekaaniselta rasitukselta sekä sepelin pääsyn estämiseksi liikuntasaumaan (3.2.5.2 Liikuntasaumalaitteet).

Siltakohtainen maadoitussuunnitelma on laadittava ohjeen RSO 8 mukaan (3.2.5.4 Maadoituspiirustus).

Erityiset vaatimukset voivat sisältää täsmennyksiä lisäksi työvaiheisiin ja työne aikaiseen maadoittamiseen (3.3.3 Erityiset siltaa koskevat vaatimukset).

Jokaisesta sillasta laaditaan laatuvaatimukset ja niitä täydennetään tarvittavilta osilta työselityksellä (3.4 Siltakohtaiset laatuvaatimukset).

Rautatiesillalle laaditaan työtapasuunnitelma ohjeen RSO 5 ”Sillan rakentaminen liikennöidylle raiteelle” mukaisesti (3.5 Sillan työtapaehtotukset).

Geotekniset piirustukset tehdään kaikista rakentamisen työvaiheista (3.5 Sillan työtapaehtotukset).

Ylikulkusiltojen tukitelinesuunnitelmassa esitetään aukkovaatimus suhteessa raiteen keskilinjaan ja kiskon selkään (3.5.1 Tukiteline-ehdotus).

Suunnitelmaselostus tulee laatia siten, että sillä voidaan dokumentoida ja myös siirtää suunnittelussa syntynyttä tietoa tilaajalle päätöksentekoa varten, rakennuttajakonsultille urakka-asiakirjojen laatimista varten ja urakoitsijoille tarjouksen laatimista varten (3.8 Suunnitelmaselostus).

4.2.2 Lisäykset Siltojen suunnitelmat -ohjeen kohtaan 4

Piirustuskokona käytetään kokoa 594 x 840 (A1). Muita kokoja käytettäessä on asiasta sovittava Liikenneviraston ratapiirustusarkiston kanssa (4.1 Piirustukset).

Käytettävistä silta-arkistoon arkistoitavien piirustusten piirustusraameista ja piirustusnimiöistä on saatavissa mallitiedostot dwg- tai pdf-muodossa Liikenneviraston ratapiirustusarkistosta (4.1 Piirustukset).

Piirustusraamin mallitiedostosta selviää raamien tarkat mitat sekä yläosan ripustusreunan mitat, esitettävien tekstien sijainnit ja muotoilu (4.1 Piirustukset).

Liikenneviraston ratapiirustusarkistosta saa myös tiedot käytettävistä piirustusnumeroista ja rataosalyhenteistä (4.1 Piirustukset).

Mikrofilmauksen ja työmaan kannalta piirustusten on oltava tulosteina selkeitä ja luettavia, tekstikoot on oltava riittävän suuria ja pieniä detaljeja pienessä mittakaavassa on pyrittävä välttämään (4.1 Piirustukset).

Piirustuksissa voi käyttää myös viivapaksuutta 0,18 mm sekä rasteroinneissa ohuempiakin viivapaksuuksia. Rasteroinnin liikaa käyttöä pyritään välttämään. Rasterointi ei saa haitata piirustuksen luettavuutta. Rasteroitavat asiat eivät saa olla piirustuksen arkistoinnin kannalta merkittäviä eivätkä saa esimerkiksi tummuutensa vuoksi haitata mikrofilmausten luettavuutta (4.1 Piirustukset).

Nimiöt tehdään liitteen 1-2r mallien mukaisesti (4.1 Piirustukset).

4.3 Ominaistietokortin täyttöohje

Tieosan paikalla annetaan rataosa- ja km-lukematiedot.

5 Sähkörata- ja vahvavirtalaitteiden piirustukset

5.1 Yleistä

Tässä osiossa on sähkörata- ja vahvavirtalaitteiden osalta esitetty Radan suunniteluohjeessa (B20) esitettyjen suunnitelmien tärkeimpiä dokumentteja.

Piirustuksissa pyritään pääsääntöisesti käyttämään vahvavirtalaitteista piirrosmerkistandardin SFS-IEC 60617 mukaisia piirrosmerkkejä /1/. Liikenneviraston verkkosivuilla olevassa liitteessä on kuvattu sähköratalaitteiden ja valaistuksen laitteiden esittämiseen käytettäviä erikoispiirrosmerkkejä sekä merkkien selityksiä.

Sähkörata- ja vahvavirtalaitteipiirustuksissa esitettävien ja piirustuksien yksiselitteiseen tulkitsemiseen liittyvien elementtien sijaintitiedot on aina esitettävä piirustuksessa. Elementin sijaintitieto on pyrittävä aina esittämään elementin kohdalla.

5.2 Sähköradan suunnitelmadokumentit

5.2.1 Yleiskaavio ja ryhmityskaavio

Yleiskaavio on sähköistyksen periaatekaavio, jossa esitetään sähköiset kytkennät. Yleiskaavio tehdään suunnittelun alkaessa. Yleiskaavion pohjalta laaditaan ryhmityskaavio, joka on kunnossapidon ja huollon jännitekatkomenettelyä varten tarkoitettu kaavio. Ryhmityskaaviossa ei esitetä paluuvirtapiiriä.

Kaavioissa esitetään:

- ratarakenteet
 - raiteen numerot
 - vaihteiden numerot
- sähköistys
 - sähköiset ryhmät numeroineen
 - muuntajat tunnuksineen
 - erottimet tunnuksineen
 - ryhmityseristimet
 - erotuskentät
 - erotusjaksot
 - syöttö- ja välilytkinasemat kojeineen (vain yleiskaaviossa)
 - PKL-liitännät
 - reductiojohtimet.

5.2.2 Sijoituskartta

Sähköistysuunnittelun sijoituskartalla esitetään radan sähköistyksen suunnitteluratkaisut.

Sijoituskartta esitetään ratapihoilta mittakaavassa 1:500 ja linjaosuuksilta mittakaavassa 1:1000.

Sijoituskartan pohjana käytetään ratasuunnittelijan suunnitelmakarttaa tai geometri-an mittapiirustusta. Suunnitelmakarttaa tai geometri-an mittapiirustusta muokataan tapauskohtaisesti siten, että siinä esitetään radan sähköistämisen kannalta olennaiset tiedot.

Sijoituskartalla esitetään:

- pylväät ja portaalit
 - nykyiset, säilytettävät pylväät ja portaalit
 - uudet pylväät ja portaalit
 - purettavat pylväät ja portaalit
 - pylväiden ja portaalien tunnuukset ja km-lukemat
 - jännevälit

- pylväiden ja portaalien varusteet
 - kääntöorret
 - kiristyslaitteistot
 - ankkuroinnit
 - harukset
 - muuntajat tunnuksineen
 - erottimet tunnuksineen
 - opastimet
 - valaisimet

- johdinrakenteet
 - ajojohtimet numeroineen
 - paluu-, M- ja reduktiojohtimet
 - sähköiset liitännät
 - maadoitusliitännät (PKL, MKL)
 - kiristyskentät
 - erotusjaksot
 - ryhmyseristimet
 - eristimet
 - syöttö- ja välilytkinasemat sekä laitetilat
 - sähköistyksestä johtuvat suoja-aidat
 - radan ylittävät tai alittavat kaapeliristeilyt

5.2.3 Portaalikaavio

Portaalikaavio on leikkauspiirustus portaalin kohdalla olevista ratarakenteista. Jokaisesta portaalista tulee tehdä portaalikaavio. Jos portaalissa on lämmitys- tai imu-muuntaja tai erotin, niistä piirretään tarpeen vaatiessa erillinen liitântäkuva.

Portaalikaavioilla ei ole mittakaavaa ja niiden koko on A4 tai A3.

Portaalikaaviossa esitetään:

- ratarakenteet
 - raiteet numeroituina
 - vaihteet numeroituina

- kiskon selän korkeus
- raiteen kallistus
- raidevälit mitoitettuina
- portaalirakenteet
 - jalkojen numerot
 - perustuksen pinnan korkeus
 - portaalin keskilinjan jalkaväli
 - vaakavoimat jalan huipussa
 - tyvimomentti
 - perustustyyppi
 - ankkuripultit
 - jalan tunnus, paarrekoko/pituus
 - orren pään tunnus
 - orren keskiosan tunnus
 - orren ulokemitta
 - nurkan tunnus
- portaalin varusteet
 - ajojohtimet numeroituina
 - paluu- ja M-johtimet mitoitettuina
 - ripustusputket; pituus ja etäisyys portaalijalan reunasta
 - kääntöorret
 - kaksoiskääntöorsien tunnuksset (A, B)
 - muuntajat
 - erottimet
 - valaisimet
 - kiristyslaitteistot
 - ankkuroinnit
 - harukset.

5.2.4 Ajojohdon piirustukset sillan alituksessa

Ajojohdon siltojen alituksista ja kiinnityksistä tehdään tasopiirustus sekä tarvittavat radan suuntaiset ja rataa vastaan kohtisuorat leikkauspiirustukset. Piirustuksissa esitetään siltojen välittömässä läheisyydessä olevat ratajohtorakenteet.

Piirustuksien koko on A4 tai A3.

Ajojohdon siltojen alituksien ja kiinnityksien piirustuksissa esitetään:

- tasopiirustus
 - ratajohtorakenteet
 - kosketussuojat; suojaseinämät ja -lipat
 - sähköistuksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen SSR:n vaatimat minimimitat /16/
 - valittu mitoitus
- leikkauspiirustukset
 - kiskon selän korkeus ja etäisyys sillan rakenteisiin
 - ratajohtorakenteet sillan molemmin puolin
 - pylväiden tunnuksset ja m-lukemat
 - jänneväli

- ajo-, paluu- ja maadoitusjohtimien etäisyys ksk:sta
- johtimien etäisyys sillan rakenteisiin
- laskennalliset etäisyydet
- mitatut etäisyydet.

5.2.5 Muuntajatelinepiirustukset

Muuntajatelinepiirustuksilla esitetään eri kuvainnoilla ja leikkauksilla imu- tai lämmitysmuuntajien sijoitus kannatusrakenteeseen sekä liitännät ajo- ja M-johtimiin.

Muuntajatelinepiirustuksissa käytetään pohjana Liikenneviraston ratajohdon varusteiden yleispiirustusten P-sarjaa. Jos muuntajatelineden rakenne tai kytkentä poikkeaa merkittävästi yleispiirustuksista, niistä laaditaan oma piirustus.

Muuntajapiirustuksilla ei ole mittakaavaa ja niiden koko on yleensä A3.

Piirustuksissa esitetään:

- muuntajien sijoitus pylvääseen
- sähköiset liitännät
- muuntajiin liittyvät varusteet (tarvittaessa mitoitettuina)
- liitäntäjohtimien ja kaapeleiden tyypit
- esineluettelo.

5.2.6 Pylväsluettelo

Pylväsluettelo sisältää sekä sähköratapylväät että portaalien jalat. Luettelo laaditaan kilometreittäin ja siitä tulee ilmetä seuraavat asiat jokaisesta pylvästä:

- pylvään nro, km ja juokseva numero, erottimena toimii – kun kyseessä I-pylväs, / kun P-pylväs ja X ristikkopylväällä.
- Pylvään tunnus, paarrekoko ja pituus.
- pylvään metrilukema.
- nimellisetäisyys raiteen keskiviivasta sekä puoli raiteeseen nähden.
- pylvään esikallistus ja tyvimomentti.
- raiteen korkeus pylvään kohdalla.
- perustuksen tyyppi, ankkuripultit, keskipisteen etäisyys raiteesta ja korkeus.
- paluujohtimien sijoitus pylvääseen.
- pylvään maadoitustiedot.
- pylvääseen asennettavat sähkölaitteet kuten erottimet ja muuntajat.
- pylvälle asennettavat varusteet kuten kiristyslaitteet ja ankkuroinnit.

5.2.7 Ajojohdin- ja kääntöorsitiedot

Luettelot laaditaan ajojohtimittain ja siitä tulee ilmetä ajojohtimen tyyppi, ajolangan ja kannattimen materiaali. Luettelosta tulee ilmetä kääntöorsittain:

- kääntöorren numero, numero on sama kuin pylvään numero. Kaksoisorren tunnus (A/B) erotetaan ”-” merkillä esim. 188/5-A, Mikäli kyseessä on portaalin ripustusputkessa oleva orsi, numero muodostuu lähimmästä jalasta ja ”*” erotetaan solmupiste (vanhoissa suunnitelmissa erottimena on toiminut ”/”).
- ajolangan korkeus ja systeemikorkeus.
- ajolangan siksak.

- kääntöorren tunnus ja pituus.
- tieto mahdollisista Y-köydestä ja ohjaimenpituus ja säätöarvot.
- kääntöorren asennuksessa tarvittavia mittoja.
- ajojohtimeen liittyvät varusteet kuten kiristyslaitteet ja ankkuroinnit sekä niihin liittyvät asennusmitat.

5.2.8 Ripustinluettelo

Luettelo laaditaan ajojohtimittain. Luettelossa tulee olla laskennassa käytetyt vakiot ja lähtöarvot.

5.2.9 Sähköiset liitynnät

Luettelo sähköisistä liitynnöistä sisältää sähköradan virta ja potentiaaliliitännät. Se tehdään ajojohtimittain kasvavien kilometrien järjestyksessä ja samalla sivulla voi olla useampiakin ajojohtimia.

5.2.10 Maadoitusluettelot

Maadoitusluettelot sisältävät sähköratapylväiden maadoitukset kasvavien kilometrien järjestyksessä.

5.2.11 Pylväskoordinaattiluettelo

Pylväskoordinaattiluettelo sisältää pylväiden keskipisteen (perustuksen kp) koordinaatit. Luettelossa on mainittava käytetty koordinaattijärjestelmä. Vaihtoehtoisesti koordinaatit voivat olla pylväsluettelossa.

5.2.12 Kytkinlaitoksen rakennepiirustus (tasauspiirustus)

Tasauspiirustus laaditaan Maanmittauslaitoksen hyväksymälle karttapohjalle /2/. Kartan mittakaavan tulee olla sellainen, että piirustus esittää kytkinlaitoksen aidatun alueen ja erotusjakson lähiympäristöineen.

Piirustus pyritään tekemään mittakaavaan 1:200 (1:250), jotta piirustuskoko rajoittuisi kokoon A2.

Nimiössä pitää pakollisten tietojen lisäksi olla seuraavat asiat:

- kaupunki tai kunta, jossa kytkinlaitos sijaitsee, kaupunginosa tai kylä, kortteli tai tila ja tontin tai tilan rekisteritunnus
- määräalan suuruus
- rakennuskohteen nimi
- piirustuksen sisältö ja mittakaava.

Kytkinlaitoksen rakennepiirustuksessa (tasauspiirustuksessa) on esitettävä ainakin seuraavat asiat:

- rataan ja erotusjaksoon liittyvät merkinnät
 - rata ja ratapenger
 - kummankin ratasuunnan merkittävät rautatieliikennepaikat ja niiden suuntanuolet
 - erotusjakson sijainti (km + m)
 - syöttöjohtopylvään sijainti (km + m)

- syöttöaseman osalta muuntaja-altaan kilometreiltään pienemmän reunan sijainti (km+m)
- sähkö-, tele-, vesi- ja viemärijohtoja koskevat merkinnät
 - kaikki alueella sijaitsevat em. johdot, myös rakennettavan kytkinlaitoksen tieltä siirrettävät
 - olemassa olevat ja rakennettavat aidat
 - aitojen korkeus
 - portit
 - porttien avautumissuunnat
 - materiaalit
- tiealueet ja kenttä
 - korkeus
 - päällysrakenteet
 - kaarresäteet huomioiden päämuuntajien ja mahdollisten rakennusmoduulien kuljetuksessa käytettävän raskaan kuljetuskaluston vaatimukset
 - alueelle suunnitellut, kytkinlaitokseen kuulumattomat tiet
- päällysrakenteet on esitettävä kaaviopiirustuksilla 1:20, joista ilmenee
 - kulutuskerroksen, kantavan kerroksen ja jakavan kerroksen paksuudet
 - sepelin sekä muiden materiaalien raekoot
 - tiealueiden osalta on merkittävä myös rakennekerrosten tiiveysvaatimus
- kentän salaojitus
- pohjoisnuoli
- sähkölaitteet ja rakennukset
 - 110 kV virtajohtimien osuus johdosta muuntajan napoihin asti
 - 25 kV lähtevät köydet vain muuntaja-altaan kohdalta
 - 110 kV kojeiden sijainti toisiinsa ja aitaan nähden
 - rakennuksen sijainti rataan ja aitaan nähden
 - aidan sijainti rataan ja 110 kV johtoon nähden
 - 110 kV johdoista kummassakin suunnassa ne sähköasemat, joihin johdot liittyvät.

Kytkinlaitoksen rakennepiirustuksessa esitettävät asiat sisältävät tietoja eri suunnitelmista, joten pohjakarttana voidaan käyttää tarkoitukseen soveltuvaa pohjakarttaa.

5.3 Vahvavirtalaitteiden suunnitelma- dokumentit

5.3.1 Syöttö- ja välikytkinaseman kaapelointi

Syöttö- ja välikytkinasemien kaapelointi- ja valaistuspiirustukset laaditaan Maanmittauslaitoksen hyväksymälle karttapohjalle. Kartan mittakaavan tulee olla sellainen, että piirustus esittää kytkinlaitoksen aidatun alueen ja erotusjakson lähiympäristöi-

neen. Piirustus pyritään kuitenkin tekemään mittakaavaan 1:200 (1:250), jotta piirustuskoko rajoittuisi kokoon A2.

Syöttö- ja välilytkinasemien kaapelointi- ja valaistuspiirustuksissa esitetään seuraavat asiat:

- kytkinlaitokseen ja syöttöpylvääseen liittyvä kaapelointi
- kytkinlaitokseen liittymättömät ilma- ja maakaapelit siltäkin osin, mitä joudutaan purkamaan pois rakennettavan kytkinlaitoksen tieltä
- rataa ja erotusjaksoon liittyvät merkinnät
 - rata ja ratapenger
 - kummankin ratasuunnan merkittävät rautatieliikennepaikat ja niiden suuntanuolet
 - erotusjakson sijainti (km+m)
 - syöttöjohtopylvään sijainti (km+m)
 - syöttöaseman osalta muuntaja-altaan kilometreiltään pienemmän reunan sijainti (km+m)
- sähkö- ja telejohtoja koskevat merkinnät
 - kaapelireitteihin merkitään jokaisessa osuudessa, jossa johdinmäärät muuttuvat, johtimien tunnuskirjain ja johtimien lukumäärä lajeittain (ohjaus-, suoja-, viesti- tai muiden apujohtimien osalta lukumäärä voidaan jättää pois)
 - taulukko käytettyjen johtimen tunnuskirjaimista, käyttötarkoituksista, lajeista sekä nimellisjännitteistä (esim. P paluuvirtajohtin AMCMK 1x300 mm² Al + 50 mm² Cu, 3 kV)
 - kaapelireittimerkintä (esim. 2xA, 2xP, nxC, jossa A merkitsee 45 kV kaapeleita ja C suojojohdimia ja ohjauskaapeleita). Kytkinlaitoksesta lähtevän viestikaapelin kaapelireittimerkintä sisältää tiedon myös siitä, onko viestikaapelissa maadoitettu metallivaippa
- kaapeliojan leikkauspiirustus mittakaavassa 1:20.
 - ojan, käytettyjen kaapelitasojen, merkintänauhujen ja mahdollisen suojarakenteen syvyys
 - eri kaapelilajien sijainti ojassa
 - kaapelien lyhin mahdollinen etäisyys toisista kaapeleista
 - mahdollinen suodatinkangas ojan pohjalla
 - suojarakenne
 - ojan täyttömateriaalit
- olemassa olevat tai rakennettavat aidat
 - portit ja niiden avautumissuunta
- sähkölaitteet ja rakennukset
 - 110 kV virtajohtimien osuus johdosta muuntajan napoihin asti
 - 25 kV lähtevät köydet vain muuntaja-altaan kohdalta.

5.3.2 Erotinkaapelointikaavio

Erotinkaapelointikaavio piirretään useimmiten A4-kokoon. Siinä esitetään ilman mittakaavaa sähköradan erottimien kaukokäyttöön tarvittavan kaapeloinnin sijainti jonkin kaukokäytön ala-aseman (tavallisesti rautatieliikennepaikan) ympäristössä. Kaaviossa noudatetaan hyvin karkeaa maantieteellistä laitesijoittelua silloin, kun se ei häiritse kaavion selkeyttä, mutta mittakaavaan ei pyritä. Kaavion lähtötiedot ratajohdon suhteen saadaan ratajohdon sijoituspiirustuksesta.

Kaavion merkinnät:

- radat ja niiden lähtöpäihin lähimmät merkittävät rautatieliikennepaikat
- erottimien tunnuksot ja sijainnit (km+m) ja sähköratapylvään numero
- rautatieliikennepaikkojen nimet ja sijainti (km+m)
- laittilan sijainti (km+m)
- kaapeleiden tunnuksot, lajit, mahdolliset jakopisteet ja jatkospaikat.

5.3.3 Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartta

Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartat laaditaan kohdassa 5.7 esitettyjen kaapelikarttojen esitystapaa soveltaen siten, että olemassa oleva tilanne esitetään himmennettynä ja suunnitellut kohteet esitetään kaapelikartan kuvaustapaa noudattaen. Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartta ja kaapelikartta erotetaan toisistaan nimiössä olevalla tekstillä ”Johtoreittien sijoitussuunnitelmapakartta” tai ”Kaapelikartta”.

5.3.4 Kaapelikartta

Kaapelikartan käyttötarkoitukset jakaantuvat neljään pääkohtaan:

- dokumentti suoritetusta kaapeloinnista
- osoittaa kaapelireittien sijainnin kunnossapitäjän työn helpottamiseksi
- nykytilanneselvitys jatkosuunnittelua varten
- osoittaa viranomaisille vaadittavat tiedot.

Ratapiha-alueella mittakaavana on 1:500 ja linjalla 1:1000, jollei erikseen toisin sovi-ta.

Kaapelikartassa esitetään:

- kaapelireitit
 - kaivetut tai kaapeliauralla auratut kaapelireitit
 - kaapelikanavat leveyksineen
 - kourutetut kaapelireitit
 - putkitetut kaapelireitit
 - kaapeliarinat
- kaapelityypit mahdollisuuksien mukaan
- omistajamerkinntät
- ilmakaapelit
- poistuvat kaapelit (harkitaan tapauskohtaisesti)
- kaapelilenkit
- kaapelikahdeksikot
- kaapelikaivot
- alitusputkien koko, tyyppi ja sijainti
- kaapelimerkit
- jatkokset kaapelityyppeineen

- kuitujatkokaapit
- kaapit numeroineen
- kojut
- vaihteen sähkökääntölaitteet
- vaihteenkoskettimet
- varmistuslukot
- valaisimet
- vaihteenlämmityskaapit
- vaihteen lämmitystehomuuntajat
- vaihteen lämmityserotusmuuntajat
- vaihteen lämmityskytkentärasiat
- erottimen kytkentärasiat
- pistorasiat (veturinlämmitys)
- valaistuskaapit
- mastot
- opastimet
- paikallispainikkeet
- avainsalpalaitteet
- impedanssisillat
- puomit
- varoitusvalot
- akselinlaskijat
- baliisit
- kiskokoskettimet
- raiteensulut
- syöttöpäät
- relepäät
- juoksutukset
- RVP-silmukat
- eristykset
- kuumakäynti-ilmaisimet
- valvontakamerat
- torvet
- kaiuttimet
- puhelimet
- kellot
- pylväät
- valaisinpainikkeet
- valaisinkytkimet
- opastintaulut
- km-pylväät ja lukemat
- sähköratapylväät
- raiteet
- tiet
- sillankaiteet
- muut tapauskohtaisesti valittavat havainnollistavat pohjakarttatiedot
- koordinaattiristit sekä koordinaattien lukuarvot kartan nurkkiin (vähintään 4 kpl)
- pohjoisnuoli.

Kaapelikartassa esitettävät asiat sisältävät tietoja eri suunnitelmista (esim. vaihde- ja opastinturvalaitoksen sijoitussuunnitelma ja sähköistysuunnittelun sijoituskartta),

joten pohjakarttana voidaan käyttää tarkoitukseen soveltuvaa pohjakarttaa, joka esitetään himmennettynä.

5.3.5 Sähkötyötapaselostus

Selostuksessa esitetään

- kohteen yksilöintitiedot
- huomioon otavat standardit ja ohjeet
- asennukseen ja työhön liittyvät erityisohjeet
- järjestelmien ja laitteiden kuvaukset

5.3.6 Valaistuslaskelmat

Laskelmilla esitetään valaistavan alueen valaistusvoimakkuuden riittävyys. Valaistusvoimakkuuden arvot ja laskenta menetelmät on esitetty Liikenneviraston ohjeessa, rautatiealueen valaistusvaatimukset. Ohjetta täydentävät lisämääräykset ovat esitettyinä Trafikin verkkosivustolla.

5.3.7 Valaisin- ja pylväsluettelot, perustustyypit

Luettelossa esitetään:

- valaisimien, perustusten ja muiden valaistukseen liittyvien laitteiden tyypit ja yksilöintitiedot
- valaisimien ja perustusten korkeus ja sijainti x-, y-koordinaatistossa tai ratakilometrin tai muun sijaintitiedon mukaisesti
- lampun tyyppi ja värisävy
- maadoituksen tyyppi, kohde ja sijainti

5.3.8 Keskusten pää- ja piirikaaviot

Keskuskaavioilla esitetään keskuksen tekniset tiedot, keskuksen rakenne ja komponentit, siihen liittyvät järjestelmät ja ohjaustapa.

5.3.9 Kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustus

Piirustuksessa esitetään rata-alueen valaistukseen ja rata-alueen sähköjakeluun liittyvä sähköverkosto.

Piirustus laaditaan tapauskohtaisesti mittakaavassa esim. 1:200, 1:500 tai 1:1000.

Pohjakuvana piirustuksessa käytetään mittapiirustusta ja mahdollista sähköradan sijoituskarttaa. Sijoituskarttaa muokataan tapauskohtaisesti siten, että siinä esitetään tarpeelliset tiedot radan sähköistämisestä, rakenteesta ja geometriasta. Sähköistämättömillä rataosilla pohjakuvana käytetään mittapiirustusta tai muuta mittakaavassa olevaa karttaa. Kuvan suhde valmisteluvaiheessa on 1:1. Pohjakuvassa esitetään myös muista piirustuksista saadut tarpeelliset tiedot radalla ja sen ympäristössä olevista rakenteista.

Kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustuksessa esitetään:

- mitta- ja mahdollinen sähköistyspiirustus himmennettynä
- laitteiden sijainti
 - valaisinmastot ja pylvää
 - pylväisiin liittyvät laituripasteet ja muut laitteet
 - sähköverkoston keskuskeskukset
 - putkitukset
 - kaapelikaivot
- laitetiedot
 - valaisinmastojen ja -pylväiden tyypit ja numerointi
 - valaisinmastojen ja -pylväiden sähköinen vaiheistus
 - valaisimien tyypit ja lukumäärät
 - valaisinmastojen ja -pylväiden asennuskorkeudet
 - pylväisiin liittyvien laituripasteiden ja muiden laitteiden tyypit
 - putkituksien tyypit ja määrät
- verkoston kaapelointi
 - kaapelityypit
 - kaapeleiden kytkentäpaikat
 - laskennalliset oikosulkuvirratt ja pituudet
 - valaisinpylväiden ja -mastojen maadoitukset
 - tarvittaessa kaapelireiitit.

5.3.10 Suuntauspiirustus, erillinen

Tarvittaessa valonheitinvalaistuksesta laaditaan erillinen suuntauspiirustus.

Piirustus laaditaan tapauskohtaisesti mittakaavassa esim. 1:200, 1:500 tai 1:1000.

Piirustuksen mittakaava, koko ja pohjakuvat esitetään vastaavasti kuin kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustuksessa.

Suuntauspiirustuksessa esitetään:

- mitta- ja mahdollinen sähköistyspiirustus himmennettynä
- valaisinmastot
 - maston numerointi
 - maston sijainti
- valonheittimet
 - valonheittimen numerointi
 - valonheittimen pyörityskulma asteina suhteessa viereiseen raidelinjaan
 - valonheittimen etulasin kallistuskulma asteina.

5.3.11 Kaapelointikaavio, erillinen

Tarvittaessa verkostosta laaditaan erillinen kaapelointikaavio.

Piirustuksessa ei yleensä ole mittakaavaa eikä pohjakuvaa. Piirustuksen koko on vastaava kuin kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustuksessa.

Kaapelointikaaviossa esitetään:

- verkoston kaapelointi
 - kaapelityypit
 - kaapeleiden kytkentäpaikat
 - laskennalliset oikosulkuvirratt ja pituudet
 - valaisinmastojen, -pylväiden ja keskusten maadoitukset
- laitetiedot
 - valaisinmastojen ja -pylväiden tyyppi ja numerointi
 - valaisinmastojen ja -pylväiden sähköinen vaiheistus
 - valaisimien tyypit ja lukumäärät
 - valaisinmastojen ja -pylväiden pituudet
 - pylväisiin liittyvien laituripasteiden ja muiden laitteiden tyypit.
 - keskukset ja muut kaavioon liittyvät laitteet

5.3.12 Kaapeliluettelo

Luettelossa ei ole mittakaavaa eikä pohjakuvaa. Suositeltava piirustuksen koko on A4 ja parittomien taittojen kerrannaiset.

Kaapeliluettelossa esitetään:

- kaapelointi
 - kaapelinumero
 - kaapelityyppi
 - kytkentäpisteet
 - pituus

5.3.13 Leikkaus- ja periaatepiirustus

Piirustuksessa esitetään valaisinmastojen, -pylväiden ja laitteiden sijoitus- ja asennuseriaatteita.

Piirustuksen mittakaava on tapauskohtaisesti esim. 1:20, 1:25, 1:50 tai 1:100 sekä periaatepiirustuksessa ilman mittakaavaa.

Leikkaus- ja periaatepiirustuksessa pohjakuvana käytetään yleensä mahdollista leikkaukuvaa laituri- ja ratarakenteista.

Leikkaus- ja periaatepiirustuksessa esitetään:

- leikkauskuvat
 - laituri- ja ratarakenteista
 - valaisinmastoista ja -pylväistä
 - valaisinmastojen ja -pylväiden jalustoista
 - kytkentäkotelosta ja kytkentäperiaatteista
- valaisinmastojen ja -pylväiden varusteiden asennuskorkeudet
- muita asennukseen liittyviä periaatteellisia tietoja ja tarkennuksia.

5.3.14 Vaihteenlämmitys sijoituspiirustus

Sijoituspiirustuksessa on esitetty vaihteenlämmitysten sijaintiin, tyyppiin ja kaapelointiin liittyvät suunnitteluratkaisut.

Piirustus laaditaan tapauskohtaisesti mittakaavassa 1:200, 1:500 tai 1:1000.

Pohjakuvana piirustuksessa käytetään mittapiirustusta ja mahdollista sähköradan sijoituskarttaa. Sijoituskarttaa muokataan tapauskohtaisesti siten, että siinä esitetään tarpeelliset tiedot radan sähköistämisestä, rakenteesta ja geometriasta. Sähköistämättömillä rataosilla pohjakuvana käytetään mittapiirustusta tai muuta mittakaavassa olevaa karttaa. Kuvan suhde valmisteluvaiheessa on 1:1. Pohjakuvassa esitetään myös muista piirustuksista saadut tarpeelliset tiedot radalla ja sen ympäristössä olevista rakenteista.

Sijoituspiirustuksessa esitetään:

- mitta- ja mahdollinen sähköistyspiirustus himmennettynä
- laitteiden sijaintitiedot
 - vaihteenlämmitykseen liittyvät jako- ja ohjauskeskukset
 - mahdolliset pylväsmuuntajat
 - erotusmuuntajat
 - vaihteenlämmityksen sauvojen kytkentärasiat
- kaapelointi
 - sähkö- ja ohjauskaapeloinnin kaapelityypit
 - kaapeleiden kytkentäpaikat
 - tarvittaessa kaapelireitit, putkitukset ja näiden tyypit
- lämpösauvat
 - sauvojen pituudet ja tehot
 - sauvoihin liittyvien vaihteiden tyypit ja numerot
 - sauvojen kokonaisteho.

6 Turvalaitepiirustukset

6.1 Yleistä

Tässä ohjeessa on turvalaitteiden osalta esitetty Radan suunnitteluohjeessa (B20) esitettyjen suunnitelmien sisältöä. Kaikkien suunnitteluvaiheiden turvalaitesuunnitelmien tulee olla toteutuskelpoisia.

Käyttöohjepiirustuksella (laji: 100-sarja) tarkoitetaan käyttöä ja kunnossapitoa varten laadittua piirustusta. Suunnitelmapiirustuksella tarkoitetaan (laji: 800-sarja) piirustusta, joka on tarkoitettu ainoastaan rakentamista ja tarjouslaskentaa varten. Lajinumerot löytyvät liitteestä 3.

6.1.1 Mitoitus

Suunnitteluvaiheesta tai suunnitelmasta riippumatta kaikilla esitettävillä elementeillä on oltava sijaintitieto. Elementin sijaintitieto on esitettävä radan pituussuunnassa. Yleiskaaviossa 1:10 000 voidaan jättää esittämättä turvalaite-elementtien sijaintitietoja, mikäli yleiskaavion luettavuus kärsii merkittävästi.

Yleiskaaviossa ja vaihde- ja opastinturvalaitoksen suunnitelmissa on esitettävä peräkkäisten opastimien etäisyys toisiinsa sekä tasoristeysten hälytysosuuksien pituudet. Hälytysosuuksien pituudet voidaan esittää vaihtoehtoisesti varoituslaitoksen toimintakaaviossa, mikäli suunnitelmien luettavuus kärsii.

Yleiskaavion yläreunaan on dokumentoitava pääraiteen pituuskaltevuus sekä alareunaan nopeuskaavio. Pituuskaltevuudet on esitettävä promilleina.

Taulukko 1. Sijaintitiedon esittäminen eri mittakaavan suunnitelmissa

Suunnitelmissa esitettävä elementti	km + m merkintä	
	Mittakaava 1:10 000 (1:5000)	Mittakaava 1:1000 (1:500) tai 1:200
Ali- ja ylikulkukäytävät	x	x
Akselinlaskijat (pois lukien opastimiin liittyvät)		x
Asemarakennukset	x	x
Asetinlaiterajat	x	x
Avainsalpalaitteet		x
Baliisit (muut kuin opastinbaliisit)	x	x
Erotusjaksot	x	x
Eristysjatkokset (pois lukien opastimiin liittyvät)		x
Imumuuntajat	x	x
Kojut		x
Kaapit		x
Laitetilat	x	x
Laituripolut	x	x
Opastimet	x	x
Painikkeet		x
Turvallaitteisiin liittyvät radan merkit		x
Raiteensulut		x
Sillat	x	x
Tunnelit	x	x
Liikennepaikan tulovaihteen etujatkos	x	x

Turvallitepiirustuksissa esitettävien ja piirustuksien yksiselitteiseen tulkitsemiseen liittyvien elementtien sijaintitiedot on aina esitettävä piirustuksessa. Elementin sijaintitieto on pyrittävä aina esittämään elementin kohdalla.

Tasakilometrit merkitään kilometrilukemalla ja vastaavalla symbolilla.
Lisäksi 1000 m:stä poikkeavat kilometrit on esitettävä metrin tarkkuudella.

Mikäli suunnittelija poikkeaa taulukon 2 mukaisista mittakaavoista, on siihen saatava Liikenneviraston lupa.

Taulukko 2. Suunnitelmat ja niissä käytettävät mittakaavat

Suunnitelmat	Mittakaava
Kaapelireitit (johtotiepiirustukset)	1:500, 1:1000
Kaapelireittien tyyppi- ja piirustukset	Mittakaava vapaa
Kaapelireittitarkastelu (voidaan esittää sanallisenä kuvauksena tai suunnitelmaluonnoksena)	1:10 000
Laitetilan sijoitussuunnitelma (asemapiirros)	1:200
Laitetilasuunnitelmat	1:50
Ohjaus- ja ilmaisintaulujen/näyttöjen suunnitelma	Mittakaava vapaa (Visualisointikuva asetinlaiteilmaisujen mukaisesti)
Radan merkkien sijoitussuunnitelma	1:1000 (1:500)
Raidevirtapiirit (voidaan esittää vaihte- ja opastinturvallisuus sijoitussuunnitelmassa)	1:1000 (1:500)
Varoituslaitoksen kaapelointisuunnitelma	1:1000 (kaapeloinnin harvakuva)
Varoituslaitoksen sijoitussuunnitelma	1:1000
Vaihte- ja opastinturvallisuus sijoitussuunnitelma	1:1000 (1:500)
Vaihteiden eristyspiirustukset	1:200
Vaihteiden eristäminen (kaksiviivaesitys)	1:200
Yleiskaavio	1:10 000 (1:5000)

6.1.2 Piirrosmerkit

Turvallisuuslaitteiden suunnitelmissa esitettävien turvalaite- ja muiden elementtien piirrosmerkit ja niiden mitat ovat esitetty Ratateknisten ohjeiden osassa 6 Turvalaitteet. Dokumentti sekä piirrosmerkit ovat ladattavissa Liikenneviraston verkkosivuilta /20/.


6.1.3 Lajiluettelo

Lajiluettelo on esitetty liitteessä 3.

6.1.4 Viivatyytit ja -paksuudet

Piirustuksissa käytettävät viivaleveydet määräytyvät joko tasojen mukaisesti tai viivaleveyksistä tässä dokumentissa annettujen erityisohjeiden mukaisesti. Taulukossa 3 on esitetty suunnitelmissa käytettävät viivatyytit, leveydet, käyttökohteet sekä malliviiva.

Taulukko 3. Suunnitelmissa käytettävät viivatyytit

<i>Viivatyyppi</i>	<i>Leveys</i>	<i>Käyttökohte</i>	<i>Malliviiva</i>
Jatkuva	0.35	Kilometrilukema, kilometripylväs ja raiteen tunnus	
Jatkuva	0.25	Raiteet, vaihteet, radan merkit, opastimet ja muut rautatieliikenteen järjestelmät	
Katkoviiva	0.25	Tuleva tilanne	
Katkoviiva, lisätekstillä (VARAUS)	0.25	Varaus	(VARAUS) 
Pisteviiva	0.18	Poistuva raide tai muu elementti	
Pistekatkoviiva	0.18	Asetinlaiteraja	

6.1.5 Värät

Värikoodit ja niiden ohjeelliset viivaleveydet löytyvät Tie- ja ratahankkeiden CAD-suunnitelmapiirustusten tasojako-ohjeesta. /19/ Piirustuksissa käytettävät värät määräytyvät tasojen mukaisesti.

Suunnitelmissa rakentamisvaiheiden esittämiseen voidaan käyttää moniväriesitystä mustavalkoesityksen lisäksi. Moniväriesityksessä säilyvät elementit esitetään mustalla, uudet elementit punaisella ja poistuvat elementit vihreällä värillä. Moniväriesityksestä huolimatta on käytettävä taulukon 3 viivatyyppiä, jotta tulosten tarkastelu on mahdollista myös mustavalkotulosteena. Lisäksi piirustuksen luettavuuden ja tulkinnan kannalta oleellisten viivojen leveyksien on erotuttava toisistaan. Nimiötaulun yläpuolelle on merkittävä selventävät tiedot käytetyistä väreistä esim. ”Poistuvat elementit = Vihreä väri”.

6.1.6 Tekstikoot

Suunnitelmissa esitettävien tekstitunnusten minimikorkeus 1:10 000 mittakaavassa on 1,5 ja suuremmissa mittakaavoissa 2,0. Pääsääntöisesti on käytettävä tekstikokoja taulukon 4 mukaisesti.

Taulukko 4. Suunnitelmissa käytettävät tekstikoot

Merkintä	Tekstikoko		Huomautukset
	<1:10 000	1:10 000	
Nimiö			SFS-EN-ISO 5457
Kilometrulukema	3,5	3,5	kilometripylväässä
Raidenumero	2,5	2,0	
Opastin, JKV-laitteet	2,0	2,0	
Muu teksti	2,0–5,0	1,5–3,5	

6.2 Suunnitelmadokumenttien sisältö

Tässä osassa esitetään suunnitelmissa tuotettavia dokumentteja ja lyhyet kuvaukset niiden sisällöstä. Esitettyjen dokumenttien perustana on käytetty Radan suunnitteluohjeen B20 liitteen 1 ohjeellista tehtäväluetteloa. Alla oleva listaus on kuitenkin laadittu hieman tehtäväluetteloa laajemmaksi.

6.2.1 Alitusputkiluettelo

Alitusputkiluettelossa on esitettävä alitusputken tyyppi, sijaintitieto, alitusputken alku- ja päätekohta, alituksen pituus sekä viittaus mahdolliseen tyyppikuvaan.

6.2.2 Ei-rajamerkkivapaat raideosuudet -taulukko

Ei-rajamerkkivapaat raideosuudet -taulukossa on esitettävä liikennepaikkakohtaisesti kaikki ei-rajamerkkivapaat vaihteet sekä niiden haarat.

6.2.3 Elementtiluettelo

Elementtiluettelossa on esitettävä turvalaite-elementit lajiteltuina esim. liikennepaikkoittain tai rataosuksittain. Elementtiluettelo on kaikkien turvalaite-elementtien määräluettelo. Elementtiluettelossa on esitettävä elementin piirrosmerkki, tunnus, sijaintitieto sekä elementtien yhteenlaskettu lukumäärä.

6.2.4 Eristysten koordinaattiluettelo

Raidevirtapiirien eristysten koordinaattiluettelossa on esitettävä eristyksen tunnus, sijainti km+m -lukemalla sekä sijainnin X- ja Y-koordinaatit.

6.2.5 Fiktiiviset opasteet -taulukko

Fiktiiviset opasteet -taulukossa on esitettävä opastimen tunnus, sijaintitieto ja tarkasteltavalta opastimelta välitettävät fiktiiviset opasteet.

6.2.6 Hyötypituus- ja valvontanopeustarkastelu

Hyötypituustarkastelussa on esitettävä liikennepaikkakohtaisesti tarkasteltavien raitaiden numerot, käyttöpituus, pysähtymisvara sekä hyötypituus.

Valvontanopeustarkastelussa on esitettävä liikennepaikkakohtaisesti liikennepaikan pääopastimien valvontanopeudet. Valvontanopeustarkastelussa on esitettävä opastimen tunnus, opastimen sijaintitieto, turvattava kohta sekä esimerkkejä valvontanopeuksista eri junatyypeille.

6.2.7 JKV-elementtiluettelo

JKV-elementtiluettelossa on esitettävä liikennepaikkakohtaisesti elementit ja niiden yhteenlasketut lukumäärät elementteittäin.

6.2.8 JKV-kaapelointisuunnitelma

JKV-kaapelointisuunnitelmassa on esitettävä virransyötön sekä baliisien kaapelointitarve (virransyöttö, ohjauksen runko ja pienkaapelointi). Esitystapa on ns. luurankokuva.

Kaapelointisuunnitelman voi tehdä myös vaihde- ja opastinturvalaitos sijoitussuunnitelmaan.

6.2.9 JKV-konfiguraatiotaulukko

JKV-konfiguraatiotaulukko on asetinlaitejärjestelmäkohtainen. Mahdolliset muutokset tehdään nykyisiin taulukoihin ja ulkonäöllisesti taulukko säilytetään ennallaan.

6.2.10 JKV-kulkutietaulukko

JKV-kulkutietaulukossa on esitettävä mm. tarkasteltavan kulkutien aloittavan pääopastimen opaste, sanoman nimi sekä varmistetulle kulkutielle kuuluvat raideosuudet.

6.2.11 JKV-tunnuslukutaulukko

JKV-tunnuslukutaulukossa on esitettävä mm. baliisien sijaintitieto, informaatiopisteen tyyppi, sijainnin mukainen raideosuus ja JKV tunnus.

6.2.12 Kaapelireittitarkastelu

Kaapelireittitarkastelu on joko sanallinen kuvaus tarvittavista johtoteistä materiaaliuetteloinen tai 1:10 000 mittakaavassa esitettävä suunnitelmaluonnos kaapelikanavien, -kaivojen ja alitusten lukumäärästä.

6.2.13 Kaapelikaivoluettelo

Kaapelikaivoluettelossa on esitettävä kaivon tyyppi, sijaintitieto, tunnus, kaivon halkaisija, renkaiden lukumäärä (korkeus) sekä viittaus mahdolliseen tyyppikuvaan.

6.2.14 Kaapelireitit (johtotiepiirustukset)

Kaapelireittisuunnitelmissa on esitettävä kaapelikanavat, -kaivot, alitusputket sekä viittauksen mahdollisiin tyyppikuviin (esim. Johtoteiden yleinen työselitys). Kaapelireittisuunnitelmissa on esitettävä alitusten ja kaapelikaivojen sijaintitieto km+m-merkinnällä.

6.2.15 Kaapelireittien materiaaliluettelo

Kaapelireittien materiaaliluettelossa on esitettävä tyypeittäin jaoteltuina kaapelikanavaelementtien, kaapelikanavakansielementtien, kaapelikaivojen, kaapelikaivon renkaiden, kaapelikaivon kansien sekä alitusputkien lukumäärät.

6.2.16 Kaapelireittien tyyppi- ja piirustukset

Kaapelireittien tyyppi- ja piirustukset ovat Liikenneviraston julkaisemia ohjeita tai projektikohtaisia suunnitelmia tarkentavia tyyppi- ja piirustuksia. Projektikohtaiset tyyppi- ja piirustukset numeroidaan yksilöidysti.

6.2.17 Kaapelireittien työtapaselostus

Kaapelireittien työtapaselostuksen tehtävä on selventää ja tarkentaa kaapelireittisuunnitelmia. Työtapaselostus voi pitää sisällään asennustöitä helpottavia asennusohjeita.

Kaapelireittien työtapaselostuksen ei tule ottaa kantaa hankinta-asioihin.

6.2.18 Kulkuteiden visualisointikuvat

Kuvissa on esitettävä asetinlaiteilmaisuja käyttäen kulkutietaulukon tärkeimmät tiedot visuaalisessa muodossa. Visualisointikuvia ei tarvitse esittää mittakaavassa.

6.2.19 Kulkutie-, suojustus- tai lukitustaulukko

Kulkutie-, suojustus- tai lukitustaulukko on tehtävä asetinlaitekohtaisesti. Kulkutietaulukossa on esitettävä mm. kulkutien yksilöivä numero, kulkutien tyyppi, kulkutien lähtö- ja maalipiste, kulkutien aloittavan opastimen ajon salliva opaste, kulkutien aloittavan opastimen esiopastimen opaste, kulkutien vaihteiden asennot, nollaohiajovarat, ohiajovarojen raideosuudet, ohiajovarojen raideosuuksilla olevien vaihteiden asennot, sivusuojat, vaihdenopeustieto, liikennesuunta, sähköradan kytkentäryhmä ja liikennesuunta.

Kulkutietaulukoissa on lisäksi tapauskohtaisesti esitettävä tarkasteltavan kulkutien kanssa joko samanaikaisesti varmistettavissa olevat kulkutiet tai estetyt kulkutiet. Taulukossa on esitettävä myös samanaikaisesti asetettavissa olevat avainsalpa- tai paikallislupa-alueet tai estetyt lupa-alueet.

Taulukossa on esitettävä myös yhdistetyt junakulkutiet.

6.2.20 Laitetilan rakennuslupa (tarvittaessa)

Laitetilan rakennusluvun tiedot on täytettävä toimenpide- tai rakennuslupaa haettavan kunnan tai kaupungin ohjeiden mukaisesti.

6.2.21 Laitetilan sijoitussuunnittelu (asemapiirros)

Laitetilan sijoitussuunnitelma (asemapiirros) on tehtävä ensisijaisesti toimenpide- tai rakennuslupaa haettavan kunnan tai kaupungin ohjeiden mukaisesti. Sijoitussuunnitelmassa on esitettävä vähintään laitetilan sijainti sekä mahdolliset tieliittymät. Laite-

tilan sijoitussuunnitelmaa laadittaessa on selvitettävä Liikenneviraston maa-alueen rajat.

6.2.22 Laitetilan suunnitelmat

Laitetilan suunnitelma on laitetilan layout-kuva. Laitetilan layout-suunnitelmassa on esitettävä laitetilan pohjapiirroksen sijoitettuna turvalaitejärjestelmään kuuluvien laitteiden sijainnit sekä LVIS- järjestelmien laitteet. Laitetilan suunnitelmissa on huomioitava erityisesti viranomaisen antamat määräykset ja ohjeet sähkötilalle.

6.2.23 Läpivientipölkkyluettelo

Läpivientipölkkyluettelossa on esitettävä läpivientipölkyn sijaintitieto km+m-sijaintitiedolla. Luettelossa on myös esitettävä kaapeloitava kohde.

6.2.24 Ohjaus- ja ilmaisintaulujen/näyttöjen suunnitelma

Ohjaus- ja ilmaisintaulujen/näyttöjen suunnitelman toteuttaa asetinlaite tai kauko-ohjausjärjestelmän toimittaja. Ohjaus- ja ilmaisintaulujen/näyttöjen suunnitelma on toteutettava Liikenneviraston asetinlaiteilmaisuusohjeen mukaisilla ilmaisukuvilla.

6.2.25 Opastinperustusten luettelo

Opastinperustusten luettelossa on esitettävä opastimen tunnuksen lisäksi sijainti (km+m) sekä perustuksen sijainnin X- ja Y-koordinaatit.

6.2.26 Paikallislupataulukko/-kaavio

Paikallislupataulukossa/-kaaviossa on esitettävä lupa-alueiden numerot, lupa-alueeseen kuuluvat paikallislupapainikkeilla käännettävissä olevat vaihteet, lupa-alueella lukitut vaihteet, sivusuojat, luparyhmään liittyvät raideosuudet, Ei opasteita -opastetta näyttävät raideopastimet sekä tarkasteltavan lupa-alueen kanssa samanaikaisesti asetettavissa olevat lupa-alueet ja kulkutiet tai vastaavasti samanaikaisesti kielletyt lupa-alueet ja kulkutiet. Paikallislupataulukko/-kaavio on käyttöohjeeseen liitepiirustus.

6.2.27 Paikallislupien visualisointikuvat

Kuvissa on esitettävä asetinlaiteilmaisuja käyttäen paikallislupataulukon/-kaavion tärkeimmät tiedot visuaalisessa muodossa. Visualisointikuvista on käytävä selväksi mm. lupa-alue sekä sitä rajaavat ja siihen sisältyvät turvalaite-elementit. Visualisointikuvia ei tarvitse esittää mittakaavassa.

6.2.28 Pituuskaltevuustarkastelu (jarrupaino)

Pituuskaltevuustarkastelu (jarrupaino) -taulukossa on esitettävä tarkasteltavien opastimien tunnukset, laji, sijaintitieto (km + m), etäisyys edellisestä opastimesta, raide sekä määräävä kaltevuus promilleina.

6.2.29 Radan merkkien sijoitussuunnitelma

Radan merkkien sijoitussuunnitelma on tehtävä ensisijaisesti vaihde- ja opastinturvalaitoksen sijoitussuunnitelman 1:1000 (1:500) pohjalle. Radan merkkien sijoitussuunnitelmassa on esitettävä ne merkit, jotka ovat oleellisia rautatieliikenteen ja radan-

pidon ohjaukselle. Näitä merkkejä ovat mm. nopeusmerkit, nopeusmerkkien etumerkit, merkitty nopeus päättyy, seismerkki, liikennepaikka alkaa -merkki, liikennepaikka päättyy -merkki, alueen rajamerkki, valtion rataverkon rajamerkki, henkilölaiturin ennakkomerkki, opastimien tunnuksot ja merkkeihin tarvittavat suuntanuoret.

6.2.30 Raidevirtapiirit 1:1000

Raidevirtapiirit 1:1000 suunnitelmassa on esitettävä raidevirtapiirien syöttö- ja rele-päät, juoksutukset, tasavirtaraidevirtapiirien polariteetit, raidevirtapiirien tunnuksot sekä mahdollisuuksien mukaan eristysosuuksien pituudet.

6.2.31 Suunnitelmaselostus

Suunnitelmaselostuksen tehtävä on selventää ja tarkentaa kohteen suunnitelmia ja tehtyjä ratkaisuja. Suunnitelmaselostuksessa ei tule ottaa kantaa hankintaa koskeviin kysymyksiin. Suunnitelmaselostuksen sisällön tulee vaihdella kohteen suunnitelmien mukaisesti. Yksi suunnitelmaselostus voisi koostua yleistä, erityispiirteet, opastimien näkemät, kustannusarvio, ristiriidat, simuloinnit, sähkörata sekä tehtyjen ratkaisujen perusteluosioista.

6.2.32 Varoituslaitoksen kaapelointisuunnitelma

Varoituslaitoksen kaapelointikuvan pohjakarttana voidaan käyttää parhaiten soveltuvaa piirustusta (esim. Raidevirtapiirit 1:1000). Kaapelointisuunnitelmaan voidaan sisällyttää kaapeloinnin haravakuva. Haravakuva sisältää mm. elementit joiden välille kaapeli asennetaan, kaapelin pituuden ja kaapelityypin.

6.2.33 Varoituslaitoksen sijoitussuunnitelmat

Varoituslaitoksen sijoitussuunnitelmassa on esitettävä kaikki varoituslaitoksen toimintaan kuuluvat turvalaite-elementit kuten varoituslaitokseen liittyvät hälytysosuudet, puomit, valo- ja äänivaroituslaitteet, koju, mahdolliset käsikäyttöpainikkeet jne. Varoituslaitoksen sijoitussuunnitelma on käyttöohjeen liitepiirustus.

6.2.34 Varoituslaitoksen toimintakaaviot

Varoituslaitoksen toimintakaaviossa on esitettävä varoituslaitoksen toimintaan liittyvät raideosuudet sekä niiden toiminnan mahdollinen riippuvuus kulkuteistä ja lupa-alueista. Toimintakaaviossa on myös esitettävä mahdolliset ajon sallivien opasteiden ja laitoksen hälytysten viivästyksot sekä mitoittava nopeus.

6.2.35 Varoituslaitoksen työtapaselostus

Varoituslaitoksen työtapaselostuksen tehtävä on selventää ja tarkentaa suunnitelmia. Työtapaselostus voi sisältää kohteen rakentamista helpottavia asennusohjeita. Työtapaselostuksessa ei tule ottaa kantaa hankintaa koskeviin kysymyksiin.

6.2.36 Vaihde- ja opastinturvalaitos sijoitussuunnitelma

Vaihde- ja opastinturvalaitos sijoitussuunnitelma on kuvallinen esitys turvalaite-elementeistä todelliseen 1:1000 geometriaan.

Piirustus on esitettävä 1:1000 mittakaavassa ja siihen on sijoitettava suunnitteluun kuuluvat turvalaite-elementit. Kaikilla turvalaite-elementeillä on oltava yksilöivä tunnus sekä sijaintitieto näkyvillä.

6.2.37 Vaihte- ja opastinturvalaitossuunnitelman täydentäminen JKV-tiedoilla

Vaihte- ja opastinturvalaitossuunnitelman täydentämisessä JKV-tiedoilla on esitettävä kaikki baliisit (myös opastin baliisit), JKV-tunnukset ja JKV-järjestelmään liittyvät tai välillisesti liittyvät radan merkit.

6.2.38 Vaihteiden eristyspiirustukset

Vaihteiden eristyspiirustukset suunnitelmassa on esitettävä vaihteen sisäiset eristykset kaksiviivaesityksenä. Vaihteiden eristyspiirustukset suunnitelmassa on esitettävä vaihteiden kiskojen lisäksi eristysjatkokset, raidevirtapiirien syöttö- ja relepää, juoksutukset, oikosulkulenkit sekä turvalaite-elementit niiltä osin kuin ne helpottavat suunnitelman tulkintaa (esim. sähkökääntölaite, kosketin). Lisäksi suunnitelmassa on esitettävä raidevirtapiirin tunnus sekä mahdollisuuksien mukaan eristysosuuden pituus.

Ns. turvalaitekisko on esitettävä punaisella värillä ja sähköradan paluuvirtakisko mustalla. Mustavalkokuvien ymmärrettävyyden vuoksi paluuvirta- ja turvalaitekiskojen viivan leveyksien on oltava toisistaan selkeästi erottuvat. Tasavirtaraidevirtapiirien alueella on eristysjatkoksien viereen merkattava raidevirtapiirin polariteetti merkinäällä + tai -.

6.2.39 Vaihteiden eristäminen (kaksiviivaesitys 1:200)

Vaihteiden eristäminen suunnitelmassa on esitettävä kaksiviivaesityksenä raiteiston ja vaihteiden raidevirtapiirit. Vaihteiden eristäminen suunnitelmassa on esitettävä vaihteiden ja raiteiden kiskojen lisäksi eristysjatkokset, raidevirtapiirien syöttö- ja relepää, juoksutukset, oikosulkulenkit sekä turvalaite-elementit niiltä osin kuin ne helpottavat suunnitelman tulkintaa (esim. sähkökääntölaitteet, koskettimet, opastimet). Lisäksi suunnitelmassa on esitettävä raidevirtapiirien tunnukset sekä mahdollisuuksien mukaan eristysosuuden pituus.

Ns. turvalaitekisko on esitettävä punaisella värillä ja sähköradan paluuvirtakisko mustalla. Mustavalkokuvien ymmärrettävyyden vuoksi paluuvirta- ja turvalaitekiskojen viivan leveyksien on oltava toisistaan selkeästi erottuvat. Tasavirtaraidevirtapiirien alueella on eristysjatkoksien viereen merkattava raidevirtapiirin polariteetti merkinäällä + tai -.

6.2.40 Vaihteiden lämmitysryhmät

Vaihteiden lämmitysryhmät -taulukossa on esitettävä lämmitettävät vaihteet ryhmittein.

6.2.41 Yleiskaavio

Yleiskaavio on kaaviollinen esitys rataosuuden raiteistosta turvalaite-elementteineen. Kaikilla turvalaite-elementeillä on oltava yksilöivä tunnus sekä sijaintitieto näkyvillä. Yleiskaaviossa tärkeitä ominaisuuksia on luettavuus, selkeys ja elementtien oikea

keskinäinen järjestys. Muut suunnitelmadokumentit voidaan mieltää yleiskaavion liitteinä antamaan yksityiskohtaisempaa informaatiota tarkasteltavasta kohteesta.

Yleiskaavio on käyttöohjeen liitepiirustus. Yleiskaaviossa pääraiteen mittakaava on pituussuunnassa 1:10 000 (1:5000). Isoilla liikennepaikoilla suunnitelmien luettavuuden parantamiseksi voi käyttää 1:5000 mittakaavaa.

6.2.42 Yleiskaavion täydentäminen JKV-tiedoilla


Yleiskaavion täydentämisessä JKV- tiedoilla on esitettävä mm. kaikki baliisit (myös opastin baliisit), JKV-tunnukset, sijainti, baliisin ID-tunnus ja JKV-järjestelmään liittyvät tai välillisesti liittyvät radan merkit.

Viitteet

- /1/ Standardi SFS-IEC 60617. Sähkökaavioiden piirrosmerkit. 28.6.2004
- /2/ Kaavan pohjakartta 1997, Maanmittauslaitoksen julkaisu nro 85
- /3/ Standardi SFS-EN ISO 7200:en. Technical product documentation. Data fields in title blocks and document headers. 6.9.2004
- /4/ Standardi SFS-EN ISO 5457:en. Tekninen tuotedokumentointi. Piirustuslomakkeiden koot ja rakenne. 25.10.1999
- /5/ Standardi SFS-EN 15016-1:en. Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 1: Yleiset periaatteet. 16.8.2004
- /6/ Standardi SFS-EN 15016-2:en. Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 2: Osaluettelot. 16.8.2004
- /7/ Standardi SFS-EN 15016-3:en. Tekniset piirustukset. Kiskoliikenne. Osa 3: Teknisten asiakirjojen muutosten käsittely. 16.8.2004
- /8/ Rakennusurakan yleiset sopimusehdot (YSE), Rakennustieto Oy, 1998
- /9/ Ratatekniset ohjeet (RATO), Liikennevirasto, 2008, osa 3 Radan rakenne, osa 8 Sillat, osa 18 Rautatietunnelit
- /10/ Pohjatutkimusmerkinnät SGY 201, Suomen geoteknillinen yhdistys r.y., 2005
- /11/ Pohjarakennuspiirustusohjeet PRP-84, Suomen geoteknillinen yhdistys r.y., 1984
- /12/ Rakennuskaivanto-ohje RIL 181, Suomen Rakennusinsinöörien liitto RIL r.y., 1989
- /13/ InfraRYL 2010 Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset. Osa 1: Väylät ja alueet, Rakennustietosäätiö RTS, Rakennustieto Oy, 2010
- /14/ Rautatiesiltojen suunnitteluohjeet (RSO), Liikennevirasto, 1997–2010
- /15/ Siltojen suunnitelmat, Tiehallinto, 2000
- /16/ Sähköistyksen kiinteiden laitteiden suunnittelu- ja rakentaminen SSR I, II ja III, Ratahallintokeskus
- /17/ Radan suunnitteluohje, Liikenneviraston julkaisu B 20, 2008
- /18/ Ratateknisten piirustusohjeiden liitemateriaali
http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/rakennuttaminen/rautatiet
- /19/ Tie- ja ratakankkeiden CAD-suunnitelmapiirustukset, Tasojako-ohje, Tiehallinto ja Ratahallintokeskus, 2007
- /20/ Turvalaitteet (Liikenneviraston ohjeita 6/2012) ja Turvalaittepiirrosmerkit (dwg) http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/urakoitsijat_suunnittelijat/vaylanpidon_ohjeet/rakennuttaminen/rautatiet

Siltapiirustusten nimiön täyttöohje

Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 2.

A	Muutosselitys		20.3.06	SS	25.3.06	TT	
MUUT.	SELITYS	YRITYS	PVM	TEHNYT	PVM	HYV.	
TILAAJA			HANKE SEINÄJOKI-OU LU PALVELUTASON PARANTAMINEN S 440+661				
TOIMITTAJA			KOHDE JA KUNTA LAPUANJOEN RATASILTA LAPUA				
PIIRT.	2.3.2006	S. Piirtäjä	PIIRUSTUS YLEISPIIRUSTUS				
SUUNN.	2.3.2006	S. Suunnittelija					
TARK.	5.3.2006	S. Tarkastaja					
HYV.	5.3.2006	S. Hyväksyjä					
TARKASTAJA			KUORMITUS	LM71-35	KOORDINAATTI- JA KORKEUSJÄRJ.	KKJ / N60	
TARK.	15.3.2006	T. Tarkastaja	RATAOSA	Sk-OI	KM + M	440+661	
HYV.	15.3.2006	T. Hyväksyjä	PAIKKA	LAJI	PIIR.NRO	MUUT.	LEHTI LEHTIÄ
LIVI HYV.			4032	RS	8421	A	1

Siltapiirustusten numerointi

Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 3.

Liikenneviraston ratapiirustusarkisto antaa kullekin suunnittelukohteelle päänumeron. Vaikka vanhoihin rakenteisiin tehtäisiin muutoksia, vanhaa päänumeroa ei saa käyttää.

Piirustukseen tehtävät muutokset ilmoitetaan isoilla kirjaimilla päänumeron ja lehtinumeron välissä. Perussuunnitelman tunnus on merkki ”-”. Kirjain A ilmoittaa, että piirustukseen on tehty ensimmäinen muutos, kirjain B ilmoittaa toisen muutoksen jne. Lehtinumeron edessä ei käytetä turhia nolliä (ei siis 3456 A 001 vaan 3456 A 1). Huomaa muutoksen merkitseminen poikkeavasti tiedoston nimeen.

Piirustusten lehtinumerointi jaotellaan eri suunnittelijoiden ja aihepiirien mukaan seuraavasti:

1-199	Rakennesuunnittelijan silta- ja muiden rakenteiden piirustukset
201-280	Muiden suunnittelijoiden piirustukset (esim. liikuntalaitteet, laakerit)
281-290	Työselitykset ja laatuvaatimukset
291-299	Urakkaohjelma-asiakirjat
	291-294 Turvallisuusasiakirjat
	295-296 Muutos- ja lisätöiden yksikköhintaluettelot
300	Sillan ominaistietokortti
301-	Laskelmat ja luettelot
	301-310 Laskelmat
	311-320 Määräluettelot
	321-330 Kustannusarviot
	331-340 Raudoitusluettelot
	341-350 Teräsluettelot
801-	Työnaikaiset suunnitelmat (työtapa-suunnitelmat, tuennat, telineet, kartat, raiteistot...)
900	Suunnitelmaselostus
901-	Esisuunnitelmat
	901-910 Alustavat yleissuunnitelmat
	911-920 Pääpiirustukset

Piirustusnumero esitetään tiedoston nimessä seuraavalla tavalla:

rataosnumero_km-luku_sillan nimi_tyyppi_piirustus_päiväys

Rataosnumero liitetään tiedoston nimeen viimeistään ennen arkistointia. Sillan nimeä ei tarvitse välttämättä liittää tiedostonimeen mutta mikäli se liitetään, esitetään se esimerkin mukaisesti aloittaen isolla alkukirjaimella.

Esimerkkejä tiedostojen nimeämisestä (tyhjiä välilyöntejä voidaan käyttää vain sillan nimen yhteydessä):

009_252+708_Vilkkilänjoen_RS_8248-1A_20070110.dwg (arkistokelpoinen)

009_252+708_RS_8248-1A_20070110.dwg (arkistokelpoinen)

252+708_RS_8248-1A_20070110.dwg (suunnittelu- ja rakentamisaikainen)

Siltatyypit

Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 5. Rautatiesiltojen lisäykset siltatyyppeihin.

Tyypilyhenne	Siltatyyppi (päällysrakenne)
Teräsbetoniset sillat	
Bjkau	Teräsbetoninen jatkuva kaukalopalkkisilta
Bjukau	Teräsbetoninen jatkuva ulokekaukalopalkkisilta
Bkau	Teräsbetoninen kaukalopalkkisilta
Bnlk	Teräsbetoninen nivelkantainen laattakehäsilta
Bnpg	Teräsbetoninen nivelkantainen palkkikehäsilta
Bukau	Teräsbetoninen ulokekaukalopalkkisilta
Jännitetyt betonisillat	
jBjkau	Jännitetty betoninen jatkuva kaukalopalkkisilta
jBkau	Jännitetty betoninen kaukalopalkkisilta
jBukau	Jännitetty betoninen ulokekaukalopalkkisilta
Siltatyyppipalkkeja betonissa	
pBjl	Teräspalkkibetoninen jatkuva laattasilta
pBlk	Teräspalkkibetoninen kaari
pBlh	Teräspalkkibetoninen holvi
pBjll	Teräspalkkibetoninen jatkuva laattasilta, liittorakenteinen
pBl	Teräspalkkibetoninen laattasilta
pBll	Teräspalkkibetoninen laattasilta, liittorakenteinen
pBul	Teräspalkkibetoninen ulokelaattasilta
pBull	Teräspalkkibetoninen ulokelaattasilta, liittorakenteinen
Terässillat	
Tkau	Teräksinen kaukalopalkkisilta
Tpa	Teräksinen levypalkkisilta, ajorata alhaalla
Tputki	Teräksinen aaltoputkisilta, jalallinen
Tputkij	Teräksinen aaltoputkisilta, jalallinen
Tpy	Teräksinen levypalkkisilta, ajorata ylhäällä
Tra	Teräksinen ristikkosilta, ajorata alhaalla
Try	Teräksinen ristikkosilta, ajorata ylhäällä

Sillan yleispiirustuksessa esitettäviä tietoja

Korvaa Tiehallinnon ohjeen Siltojen suunnitelmat liitteen 6.

Rautatieympäristön edellyttämät lisäykset

Yleispiirustuksessa esitetään sillan rakentamiseen vaikuttavat rataan liittyvät varusteet ja laitteet.

Seuraavassa on esitetty lista yleisimmistä esitettävistä asioista.

Mitat ja geometria

Korkeusjärjestelmien erokaava

Sillan kokonaispituus

Rautatien km+m-luvut ja Kv-korkeudet 20 metrin välein sekä raiteen geometria ja kallistus

Aukkojen todelliset vapaat korkeudet ylikulkusilloissa kiskon selästä

ATU-kuvion ääriviivat raiteen kallistus ja kaarrelevitys huomioonotettuna

Maaperä ja perustaminen

Siirtymärakenteet, taustapaalutukset

Pengerlevenemä ja sen pituus

Sillan taustojen kuivatus

Pohjaveden pinnan korkeus

Kaivuuraajat

Erosiosuojat

Rakenteet ja varusteet

Kolhaisusuojat

Raidetekniset erikoisosat

Raidevälit

Silta-alueella olevat vaihteet

Suojakiskot

Kiskonliikuntalaitteet

Kiskonkiinnityksen periaate siltapaikalla

Radan levenemä sillan päissä ja millä matkalla poikkileikkaus muuttuu normaaliksi

Maahan jäävät tukiseinät ja niiden katkaisutaso

Sähköistyksen ja turvalaitteiden rakenteet

Ratajohtopylväiden tyyppi ja sijainti

Ajojohtimen, vastajohtimen, M-johtimen ja paluuvirtajohtimien sijainnit

Erotusjaksot

Kiristyslankojen sijainti

Opastinpylväiden sijainti

Kaapelikanavat

Kosketussuojat

Kaiteen suojaverkot

Ratajohtopylväiden numerot ja perustaminen

Maadoituspölkkyt

Sähkörata- ja vahvavirtalaitteiden lajiluettelo

000 SÄHKÖRATALAITTEIDEN PIIRUSTUSNUMEROT

Sähköistyspiirustusten numerointi

- 020 Ratajohtoa koskevat maastolliset piirustukset
- 021 Sijoituskartat
- 022 Paalumittakartat
- 023 Portaalikaaviot
- 024 Ajojohdin- ja kääntöorsiluettelot
- 025 IM-teline piirustukset
- 026 Johdinliitännät
- 027 Siltojen alituskuvat ja kiinnitykset
- 028 Muut piirustukset
- 029 Pylväsluettelot
- 030 Ratajohdon pylväiden ja perustusten piirustukset
- 031 Ajojohdinpylväiden yleispiir.
- 032 Ajojohdinpylväiden työpiir.
- 033 Ajojohdinpylväiden perustuspiir.
- 040 Ratajohdon muut piirustukset
- 041 Ratajohdon rakenteelliseen kulkuun ja sijoitukseen liittyvät piir.

042 Maadoitusten sijoituspiir.

043 Suojalaitteet

044 Ratajohdon varusteiden yleispiir.

045 Ratajohdon varusteiden työpiir.

046 Työvälineet

047 Ripustinluettelo

048 Sähköiset liitännät

049 Pylväsmaadoitusluettelo

050 Taulukot ja diagrammit

060 Yleiskaaviot ja ryhmityskaaviot

061 Yleiskaaviot

062 Ratakohtaiset ryhmityskaaviot

063 Paikkakohtaiset ryhmityskaaviot

070 Mittausvaunua koskevat piirustukset

080 Vaihteenlämmitysmuuntamot

Kytkinlaitospirustusten numerointi

011 Kytkinkaaviot

012 Johdotuspiirustukset ja -taulukot

013 Luettelot ja taulukot

014 Johdinliitännä- ja kojeliitinpiirustukset

015 Muut sähkötekniiset piirustukset

016 Rakennetekniiset piirustukset

017 Teräsrakenteiden piirustukset

018 Muut piirustukset

Kaukokäyttöpiirustusten numerointi

011 Kytkinkaaviot, erottimien ohjaus

012 Johdotuspiirustukset ja -taulukot

- 013 Luettelot ja taulukot
- 014 Johdinliitännä- ja kojeliitinpiirustukset
- 015 Muut sähkötekniiset piirustukset (erotinkaapelointi, viesti-yhteyksien kytkentä)
- 016 Rakennetekniiset piirustukset
- 017 Teräsrakenteiden piirustukset
- 018 Muut piirustukset

VAHVAVIRTALAITTEIDEN PIIRUSTUSNUMEROT

600 VAIHTEENLÄMMITYSPIIRUSTUSTEN NUMEROINTI

Energia ratajohdosta

- 600 Muuntamo
- 610 Sijoituspiirustus
- 620 Kaapeli- ja pääkaavio
- 630 Nousu-, ohjaus- ja johdotuskaavio
- 640 Keskuksen rakennepiirustus
- 650 Keskuksen kojeluettelo

Energia sähkölaitoksen verkosta

- 611 Sijoituspiirustus
- 621 Kaapeli- ja pääkaavio
- 631 Nousu-, ohjaus- ja johdotuskaavio
- 641 Keskuksen rakennepiirustus
- 651 Keskuksen kojeluettelo

700 / 800 ULKOALUEVALAISTUSPIIRUSTUSTEN NUMEROINTI

- 700 Kaapelointi-, sijoitus- ja tasopiirustus
- 710 Suuntauspiirustus, erillinen
- 720 Kaapelointikaavio, erillinen
- 730 Leikkaus- ja periaatepiirustus
- 740 Pääkaavio
- 750 Rakennepiirustus
- 760 Piirikaavio
- 770 Kytkenäkaavio
- 780 Ohjauskaapelointikaavio
- 800 Valaisin- ja valaisinpylväsluettelo
- 810 Kaapeliluettelo
- 820 Masto-, mastojen sijainti- ja mastojen tyyppiluettelo
- 830 Kojeluettelo

900 MUUT PIIRUSTUKSET

- 999 Asiakirjaluettelo

Turvallitepiirustusten lajiluettelo

100 KÄYTTÖOHJEDOKUMENTIT

ASETINLAITTEET

- 109 Käyttöohje ja dokumenttiluettelo
- 110 Käyttöohjeen toiminnallinen kuvaus
- 111 Vaihte- ja opastinturvallaitos sijoitussuunnitelma
- 112 Varmistussukkolaitos
- 113 Yleiskaavio
- 114 Kulutite-, lukitus- tai suojustustaulukko
- 115 Elementtiluettelo
- 116 Paikallislupataulukko-/kaavio
- 117 Vaihteiden lämmitysryhmät
- 119 Muu turvallaitos

TASORISTEYSLAITOKSET

- 120 Käyttöohjeen toiminnallinen kuvaus
- 121 Varoituslaitoksen sijoitus
- 122 Valo- ja äänivaroituslaitos (ei käytetä uusissa laitteissa)
- 123 Tasoristeysvalo (ei käytetä uusissa laitteissa)
- 129 Muu varoituslaitos
- 130 Varoituslaitoksen toimintataulukko
- 131 Käyttöohje ja dokumenttiluettelo
- 132 Varoituslaitoksen kaapelointi

KULUNVALVONTALAITTEIDEN SIOITUKSET

- 182 JKV-kulutietaulukko
- 183 JKV-tunnuslukutaulukko
- 184 JKV-konfiguraatiotaulukko
- 185 JKV-kaapelointi
- 186 JKV-elementtiluettelo

200 SÄHKÖTEKNISET PIIRUSTUKSET

KYTKENTÄPIIRUSTUKSET

- 211 KytKentä
- 212 Periaatekaavio
- 213 Relekortti
- 219 Muu kytKentä

KAPELOINTI- JA JOHDOTUSPIIRUSTUKSET, TURVALAITOS

- 220 Kaapelireitit (johtotiepiirustukset)
- 221 Kaapelointikaavio
- 222 Kaapelikartta
- 223 Kaapelikortti
- 225 Alitusputkiluettelo
- 226 Kaapelikaivoluetelot
- 227 Materiaaliluettelo
- 229 Kaapelointi- ja johdotuspiirustus

RAIDE- JA VAIHDEOSUUDET

- 231 Vaihteiden linjojen eristykset
- 232 Raide- ja vaihdeosuudet
- 233 Akselinlaskentaosuudet
- 234 Vaihteiden eristyspiirustukset
- 235 Silmukkaosuudet
- 236 Äänitaajuusosuudet
- 237 Vaihteiden eristäminen (kaksiviivaesitys)
- 238 Ei rajamerkkivapaat vaihteet

OHJELMADOKUMENTIT

- 241 Ohjelmaselostus
- 242 Lohko- ja vuokaavio
- 243 Ohjelmalistaus
- 249 Muu tietokonetekninen ja ohjelmadokumentti

KULUNVALVONTALAITTEET

- 280 JKV-kytkentäpiirustus
- 290 Muu sähkötekniinen piirustus

300 ILMAISIN- JA ASETINLAITETAULUPIIRUSTUKSET

- 301 Käyttöliittymän piirros
- 310 Ohjaus- ja ilmaisintaulujen suunnitelma
- 320 Asetinlaitetaulu
- 330 Monitoritaulu/näyttö
- 390 Muut taulupiirustukset

400 RAKENNETEKNISET PIIRUSTUKSET

LUKIT KORTIT

- 410 Lukit kortit

RAKENNEPIIRUSTUKSET

- 421 Kokoonpanot
- 422 Osakokoonpanot ja osat
- 423 Aineluettelot ja valumallit
- 429 Muut

ELEMENTTIPIIRUSTUKSET

- 431 Mekaaniset asetinlaitteet
- 432 Varmistuslukko- ja opastinturvalaitokset
- 439 Muut elementit

KILPIPIIRUSTUKSET

- 441 Kilpilehdet
- 446 Radan merkkien luettelo (massaluettelo)
- 448 Radan merkkien sijoitus
- 449 Muut kilpiirustukset

MAALAUSPIIRUSTUKSET

- 450 Maalauspiirustukset

MUUT RAKENNETEKNISET PIIRUSTUKSET
490 Muut rakennetekniset piirustukset

500 OHJEPiIRUSTUKSET

500 Ohjepiirustukset
580 JKV-ohjekuvat

800 SUUNNITELMAT

ASETINLAITTEET

801 Dokumenttiluettelo
802 Työselitys
803 Suunnitelmaselostus
804 Opastinperustusten luettelo
805 Ei rajamerkkivapaat raideosuudet
806 Hyötypituus- ja valvontanopeustarkastelu
808 Eristysten koordinaattiluettelo
809 Yleiskaavio
810 Vaihte- ja opastinturvallisuus
813 Kulku- ja suojastus- tai lukitustaulukko
814 Käyttöohjeeseen liittyvät dokumentit
815 Paikallislupataulukko/-kaavio
816 Elementtiluettelo
817 Vaihteiden lämmitysryhmät
818 Raide- ja vaihteosuudet
819 Vaihteiden eristäminen (kaksiviivaesitys)

861 Kulku- ja lukitustaulukoiden visualisointi
862 Paikallislupa-alueiden visualisointi
863 Vaihtelämmitysryhmien visualisointi
864 Toimintataulukon visualisointi
865 Raiteiden käyttö- ja hyötypituudet (visualisointikuva)

868 Laitetilan sijoitussuunnittelu (asemapiirros)
869 Laitetilan suunnitelmat

VAROITUSLAITOKSET

820 Varoituslaitos
821 Dokumenttiluettelo
822 Kaapelikaavio
823 Alitusputket
830 Toimintataulukko
833 Varoituslaitoksen akselinlaskentaosuudet
840 Varoituslaitoselementtiluettelo

MERKIT JA KILVET

846 Radan merkkien luettelo (massaluettelo)
848 Radan merkkien sijoitussuunnitelma
850 Radan merkkien suunnitelmaselostus

KULUNVALVONTASUUNNITTELU

- 881 JKV-tarkastustaulukko
- 882 JKV-kulkutietaulukko
- 883 JKV-tunnuslukutaulukko
- 884 JKV-konfiguraatiotaulukko
- 885 JKV-kaapelointi
- 886 JKV-elementtiluettelo
- 887 Muu JKV-suunnitelma
- 888 Fiktiiviset opasteet -taulukko

900 MUUT PIIRUSTUKSET

- 910 Rakennepiirustus
- 911 Läpivientipölkkyluettelo
- 990 Muu piirustus

