



DOKUMENTOINTIVELVOITTEET

2.11.2023

SISÄLLYS

- 1 Suunnitteludokumentointi
- 2 Laatusuunnitelma ja tarkastuspöytäkirjat
- 3 Loppudokumentointi ja dokumenttien käsittely

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

- 1) rakennettavien tai kunnostettavien eri sisäverkkojen tyypit ja rakenne (johtokaaviosuunnitelmat);
- 2) sisäverkkoa uudistettaessa tieto mahdollisista rinnalle jätettävistä sisäverkoista;
- 3) huoneistonumerointi;
- 4) liityntäkaapelien sisääntulot;
- 5) antennit ja antennimaston paikkaehdotus;
- 6) sisäverkkojen suunniteltu suorituskyky ja järjestelmäarvot;
- 7) päävahvistimen ja tähtipisteiden rakenne ja sijoitus;
- 8) kytkentäpaikkojen numerointi, rakenne ja sijainti;
- 9) tietoliikennesiirtilinien, antennisiirtilinien ja muiden liitännäsiirtilinien esimerkkityypit ja sijoitus;
- 10) suunnitellut materiaalit ja mahdolliset asennettavat laitteet;
- 11) kaapelireitit;
- 12) kaapelien suunnittelupituudet;
- 13) laitetilojen, kaappien, koteloiden ynnä muiden sellaisten varustukset, lukitus ja sijainnit;
- 14) sähkönsyötöt mahdollisine varmuuksineen;
- 15) maadoitukset ja potentiaalintasaukset;
- 16) paloturvallisuutta koskevat mahdolliset kohdekohtaiset erityisvaatimukset.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

1) Rakennettavien tai kunnostettavien eri sisäverkkojen tyypit ja rakenne (johtokaaviosuunnitelmat)

Suunnitteludokumenteissa kuvataan, **mitä** kaikkia verkkoja (kuten yleiskaapelointijärjestelmä ja antenniverkko/-järjestelmä) rakennetaan tai **miten** verkkoa kunnostetaan ja **millainen** näiden verkkojen rakenne tulee olemaan.

2) Sisäverkkoa uudistettaessa tieto mahdollisista rinnalle jätettävistä sisäverkkoista

Jos sisäverkko uudistetaan ja käyttöön aiotaan jättää myös olemassa oleva sisäverkko, suunnitteludokumenteissa kerrotaan selvästi tästä, jotta osataan olla muuttamatta olemassa olevaa sisäverkkoa.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

3) Huoneistonumerointi

Jos sisäverkko on useassa eri huoneistossa, suunnitteludokumentteihin tulee **kaikkiin tarpeellisiin kohtiin** merkitä huoneistojen numerot, jotta suunnitelmista ilmenee huoneistokohtaiset suunnitellut asennukset.

4) Liityntäkaapelien sisääntulot

Suunnitelmiin merkitään teleyritysten liityntäkaapeleiden sisääntulot, eli tiedot siitä, **mistä ja millaisin rakentein** liityntä- eli talokaapelit tulevat talojakamoon.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

5) Antennit ja antennimaston paikkaehdotus

Jos asennettavaan sisäverkkoon kuuluu antennoja, suunnitteludokumentteihin merkitään niiden tiedot ja suunniteltu asennuspaikka. Asennuspaikan suunnittelu tehdään käytännössä etukäteismittauksin.

Antennimaston varsinainen sijoitus voi muodostua asennustöiden yhteydessä muuksikin kuin mitä suunnitelmissa on ehdotettu, koska teleurakoitsija etsii vastaanottopisteelle käytännössä optimaalisimman paikan.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

6) Suunniteltu suorituskyky ja järjestelmäarvot

Sisäverkkojen suunniteltu suorituskyky ja järjestelmäarvot merkitään selvästi, osoitetaan esimerkiksi yleiskaapelointijärjestelmän suunniteltu suorituskyky (eri pysyvien siirtoteiden **suorituskykyluokitus**) ja **ympäristöluokitus**.

Tavanomaisesti yleiskaapelointijärjestelmän suorituskyky ja esim. asennukset suunnitellaan käyttäen yleiskaapelointistandardeissa määriteltyä laatusuunnitelmaa, jota hyödynnetään myös verkon mittauksessa ja tarkastuksessa.

Jos kiinteistöön tai rakennukseen rakennetaan esimerkiksi yhteisantenniverkko ja -järjestelmä, suunnitteludokumentteihin tulee merkitä taajuusalue (tämän määräyksen mukaisesti, vähintään 5 - 1218 MHz), jolle verkko mitoitetaan ja komponentit valitaan. Dokumenteista tulee myös selvittää yhteisantenniverkon ja -järjestelmän suunniteltu mitoitus, kuten verkon vaimennukset.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

7) Päävahvistimen ja tähtipisteiden rakenne ja sijoitus

Antenniverkon ja -järjestelmän päävahvistimen ja tähtipisteiden (kuten kiinteistön tähtipiste, huoneistojen tähtipisteet) rakenne ja suunniteltu sijainti kuvataan yksityiskohtaisesti, jotta nämä osataan rakentaa suunnitelman mukaiseksi.

8) KytKentäpaikkojen numerointi, rakenne ja sijainti

KytKentäpaikkojen numerointi ja merkinnät, rakenne ja sijoitus kiinteistöön suunnitellaan etukäteen.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

9) Tietoliikennesiirteiden, antennisiirteiden ja muiden liitännässiirteiden esimerkkityypit ja sijoitus.

Kaikkien verkon liitännässiirteiden **esimerkkityypit ja fyysiset sijainnit** merkitään tarkasti suunnitteludokumentteihin.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

10) Suunnitellut materiaalit ja mahdolliset asennettavat laitteet

Kaikki sisäverkoissa käytetyt materiaalit, kuten kaapelien **esimerkkityypit** ja liittimien **malliesimerkit** ja **vaatimuksenmukaisuus**, dokumentoidaan, jotta verkon rakenneosat osataan hankkia siten, että niillä pystytään toteuttamaan asennukset suunnitelmien mukaisesti.

Jos sisäverkkoon aiotaan asentaa joitakin **laitteita**, kuten vaikkapa yleiskaapelointijärjestelmän käyttämiseksi kytkimiä, tämä kerrotaan suunnitteludokumenteissa.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

11) Kaapelireitit

Käytettävät kaapelireitit (niin olemassa olevat kuin rakennettavatkin) suunnitellaan mahdollisimman tarkasti etukäteen. Suunnitelmissa on hyvä kuvata kaapelireittien sijainti ja tyyppi (esim. kaapelihylly, putkitus).

12) Kaapelien suunnittelupituudet

Kaapelien suunnittelupituuksia hyödynnetään paitsi verkon järjestelmäärojen suunnittelussa myös materiaalihankinnoissa. Suunnittelupituuksia ovat **lyhin ja pisin** pituus.

Yleiskaapelointijärjestelmän suunnitteludokumentteihin esimerkiksi merkitään parikaapeloinnin ja optisen kaapeloinnin pysyvien siirtoteiden lyhimmät ja pisimmät pituudet erikseen.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

13) Laitetilojen, kaappien, koteloiden ynnä muiden sellaisten varustukset, lukitus ja sijainnit

Kaikki kiinteistöllä jo olevat tai sinne rakennettavat tai asennettavat laitetilat, kaapit, kotelot yms. merkitään suunnitteludokumentteihin. Dokumenteissa ilmoitetaan näiden sijainnit, nimet/numerot, rakenne, sisältö, lukitukset, yms. asennustöissä tarvittavat tiedot.

14) Sähkösyötöt mahdollisine varmuuksineen

Sisäverkon tarvitsemat sähkösyötöt ja esimerkiksi laitetiloihin asennettavat sähköpistorasiat suunnitellaan ja dokumentoidaan ennen asennustöiden aloittamista. Jos sähkösyötölle on tai rakennetaan varmuuksia (erityisesti toimitilakiinteistöissä), myös nämä kaikki dokumentoidaan.

Suunnitteludokumentoinnin minimivaatimukset

15) Maadoitukset ja potentiaalintasaukset

Sisäverkkojen maadoitukset ja potentiaalintasaukset, eli näiden rakenne ja liittyminen kiinteistön maadoitusjärjestelmään suunnitellaan ja kuvataan huolellisesti.

16) Paloturvallisuutta koskevat mahdolliset kohdekohtaiset erityisvaatimukset.

Paloturvallisuustekijät (ks. kohta 20) huomioidaan sisäverkon suunnittelussa ja mahdolliset asennuskohteelle kohdistuvat paloturvallisuuden toteuttamiseen liittyvät erityisratkaisut sekä -vaatimukset kuvataan suunnitteludokumenteissa.

Sisäverkkojen laitteiden ja tilojen merkitsemisessä suositellaan käyttämään ST-kortin 51.25 ohjeita.

SISÄLLYS

- 1 Suunnitteludokumentointi
- 2 **Laatusuunnitelma ja tarkastuspöytäkirjat**
- 3 Loppudokumentointi ja dokumenttien käsittely



Laatusuunnitelma

Laatusuunnitelma tulee laatia urakoitsijan ja tilaajan toimesta ennen asennustöiden aloittamista.

1. Urakoitsijan pätevyudet
2. Komponentit ja asennusmenetelmät
3. Merkinnät ja tunnisteet
4. Suorituskyvyn testaus
5. Loppudokumentointi/ tarkastukset
6. Ylläpito ja takuehdot



ST 681.43

1 (5)

Asuinkiinteistön yleiskaapelointijärjestelmän laatusuunnitelma

Määräys 65 E/2022 M kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista edellyttää laatusuunnitelman laatimista. Laatusuunnitelmaan kirjattujen vaatimusten tulee vastata vähintään määräyksen 65 E vähimmäisvaatimuksia. Laatusuunnitelman laatiminen kuuluu urakoitsijan tehtäviin ja se on hyväksyttävä tilaajalla tai tämän edustajalla ennen asennustöiden aloittamista. Laatusuunnitelmassa sovitaan muun muassa työmenetelmät ja -tekniikat, kaapeloinnin suorituskyvyn testausmenetelmät, testauksen hyväksymisperusteet, loppudokumentoinnin muoto ja toimitustapa jne. Tarvittaessa laajempaa kuvausta vaativat asiat kirjataan erilliselle liitteelle.

Aistinvaraisia tarkastuksia on suositeltavaa suorittaa töiden edetessä, jolloin mahdolliset väärinkäsitykset yms. voidaan vielä oikaista. Ennen valmiin verkon suorituskyvyn testausta on syytä suorittaa aistinvarainen tarkastus. Tällöin todetaan, että verkko on tehty hyvien asennustapojen, sovittujen ehtojen ja määräyksen 65 E mukaisesti.

Laatusuunnitelman numero:

PERUSTIEDOT

Laatusuunnitelman laatija (yritys)	Yritys		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Laatusuunnitelman laatija (henkilö)	Nimi	Puhelinnumero	
	Sähköpostiosoite		
Kohteen tiedot	Nimi	Työnumero	
	Kohteen yksilöinti		

ST 681.43 Asuinkiinteistön laatusuunnitelma
ST 681.46 Toimitilakiinteistön laatusuunnitelma

Tarkastuspöytäkirjat

Tarkastuspöytäkirjat tulee laatia määräyksen 65 edellyttämässä laajuudessa

1. Päivämäärä
2. Tarkastaja, yritys, yhteystiedot
3. Tarkastetaan
 - 1) kaapeloinnin, kaapeliteiden ja laitetilojen asennukset;
 - 2) sähkönsyötön, maadoitusten ja potentiaalintasausten toteutus;
 - 3) verkon rakenne ja mitoitus;
 - 4) verkon merkinnät ja piirustukset sekä
 - 5) asennusten laatu.
4. Miten ja millä laitteilla mittaukset tehtiin
5. Mittaustulokset liitteeksi



Asuinkiinteistön yleiskaapeloinnin tarkastuspöytäkirja (ST 611.40)

1. Yleistiedot
2. Aistinvarainen tarkastus
3. Suorituskyvyn testaus
4. Yhteenveto
5. Allekirjoitukset

st ST 611.40 kortisto 1 (4)

Asuinkiinteistön yleiskaapelointijärjestelmän tarkastuspöytäkirja

Pöytäkirjan numero _____

Tarkastuspöytäkirja on tarkoitettu käytettäväksi asuinkiinteistöjen yleiskaapelointijärjestelmien suorituskyvyn ja rakenteellisten vaatimusten toteamiseen hyväksymistestauksen ja tarkastusten yhteydessä. Tässä tarkastuspöytäkirjassa esitetyt kohdat perustuvat yleiskaapelointistandardien ja määräyksen 65 E/2022 M kiinteistön sisäverkoista ja teleurakoinnista vaatimuksiin.

Määräys 65 E edellyttää laatusuunnitelman laatimista. Laatusuunnitelmassa määritellään monia mm. tarkastus- ja testaustyössä tarvittavia keskeisiä tietoja. Laatusuunnitelman (ST 681.43) laatiminen kuuluu asennustöiden suorittajan tehtäviin ja se on hyväksyttävä tilaajalla tai tämän edustajalla ennen asennustöiden aloittamista.

Muiden kuin asuinkiinteistöjen yleiskaapelointijärjestelmien tarkastuksiin suositellaan käytettäväksi tarkastuspöytäkirjaa ST 681.40.

PERUSTIEDOT

Tarkastuksen tekijä	Yritys		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Tarkastuksen tekijän yhteyshenkilö	Nimi	Puhelinnumero	
	Sähköpostiosoite		
Kohteen tiedot	Nimi	Työnumero	
	Kohteen yksilöinti		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka



Toimitilakiinteistön yleiskaapeloinnin tarkastuspöytäkirja (ST 681.40)

1. Yleistiedot
2. Tarkastuksen syy
3. Aistinvarainen tarkastus
4. Suorituskyvyn testaus
5. Yhteenveto
6. Allekirjoitukset



ST 681.40

1 (4)

Toimitilakiinteistön yleiskaapelointijärjestelmän tarkastuspöytäkirja

Tämä tarkastuspöytäkirja on tarkoitettu käytettäväksi toimitilakiinteistön yleiskaapelointijärjestelmän suorituskyvyn ja rakenteellisten vaatimusten toteamiseen.

Tässä tarkastuspöytäkirjassa esitetyt kohdat pohjautuvat yleiskaapelointistandardeihin (SFS-EN 50173-1 ja SFS-EN 50173-2). Pöytäkirjassa on otettu huomioon myös Traficom:n määräyksen 65 mukaiset toimitiloja koskevat vaatimukset.

Laatusuunnitelman (ST 681.46) laatiminen kuuluu urakoitsijan tehtäviin ja se on hyväksyttävä tilaajalla tai tämän edustajalla ennen asennustöiden aloittamista. Laatusuunnitelmassa määritellään mm. monia tarkastus- ja mittaustyössä tarvittavia keskeisiä tietoja. Laatusuunnitelmalomakkeen laatiminen on edellytys standardinmukaisen yleiskaapelointijärjestelmän toteuttamiselle.

Kaapeloinnin toteuttaneen teleurakoitsijan on säilytettävä laatimansa tarkastuspöytäkirja(t) tai niiden jäljennökset vähintään kaksi (2) vuotta työn luovuttamisesta.

Pöytäkirjan nro _____

PERUSTIEDOT

Tarkastuksen tekijä	Yritys		
	Katuosoite	Postinumero	Postitoimipaikka
Tarkastuksen tekijän yhteyshenkilö	Nimi		Puhelinnumero
	Sähköpostiosoite		
Kohteen tiedot	Nimi		Työnumero



Antennimaston lujuuslaskelma (ST 621.40)

LIITE 1. ANTENNIMASTON LUJUUSLASKELMA

ABC

Kanava	Antenni	h (m)	W (N)	M (Nm)
--------	---------	-------	-------	--------

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

Masto	<input type="text"/>	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
-------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------

Sallittu momentti (Nm)	<input type="text"/>	Yhteensä	<input type="text"/>
------------------------	----------------------	----------	----------------------

Väli AB (m)	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
-------------	----------------------	------------------------	------------------------

Tukiputki	<input type="text"/>	x <input type="text"/>	= <input type="text"/>
-----------	----------------------	------------------------	------------------------

Sallittu momentti (Nm)	<input type="text"/>	Yhteensä	<input type="text"/>
------------------------	----------------------	----------	----------------------

Kiinnitysväli BC (m)	<input type="text"/>
----------------------	----------------------



Antenniverkon mittauspöytäkirja (ST 621.40)

LIITE 2. MITTAUSTULOKSET

Tarkastuspöytäkirjan numero

Kohteen nimi

1. Passiivisen antenniverkon mittaukset

a) Lähtötasot

Kytke vahvistin kokonaan irti antenniverkosta. Mittaa kohinageneraattorin tai muun signaalilähteen lähtötaso taajuuksilla 47 ja 1000 MHz (862 MHz, jos tämä on mittarin ylärajataajuus) ja merkitse lähtötasot ao. taulukkoon. Käytä mielellään vähintään 90 dB μ V tasoa. Varmista, että signaalilähteen kokonaislähtöteho ei vahingoita mittaria.

b) Rasiatasot

Kytke signaalilähde antenniverkkoon. Mittaa signaalin taso jokaisessa antennirasiassa. Käytä mittalaitteessa samoja asetuksia kuin lähtötasojen mitatessa. Kirjaa mittaukset ao. taulukkoon.

c) Vaimennus ja vaimennusero

Laske jokaiselle antennirasialle vaimennus 47 ja 1000 MHz taajuuksilla vähentämällä lähtötasosta mitattu rasiataso ja kirjaa taulukkoon. Jos mittasit taajuudella 862 MHz, saat 1000 MHz:n vaimennusarvon lisäämällä tulokseen 1,5 dB. Laske jokaiselle antennirasialle tasoero (kaltevuus) vähentämällä 1000 MHz vaimennusarvosta 47 MHz vaimennusarvo.

d) Vaatimuksenmukaisuus

Varmista, että vaimennus on välillä 25 - 45 dB. Vaimennusero saa olla korkeintaan 15 dB (kunnostetussa verkossa 18 dB).

Lähtötasot

47 MHz

862 MHz

1000 MHz

Antennirasia

Taso
47 MHz

Taso
1000/862 MHz

Vaimennus
47 MHz

Vaimennus
1000 MHz

Tasoero
(kaltevuus)

SISÄLLYS

- 1 Suunnitteludokumentointi
- 2 Laatusuunnitelma ja tarkastuspöytäkirjat
- 3 **Loppudokumentointi ja dokumenttien käsittely**

Loppudokumentointi

- Kokonaan uusi verkko → Täydellinen loppudokumentointi
- Jos uuden verkon rinnalle jää vanha → Dokumentit vanhasta suositeltavia, mutta ei pakollisia.
- Kunnostetusta verkosta ei vaadita täydellistä loppudokumentointia. Muutokset merkitään vanhoihin dokumentteihin

Loppudokumentti ≈ suunnitteludokumentti + toteuma

- 1) käytävissä olevien eri sisäverkkojen tyypit ja rakenne (johtokaaviot);
- 2) huoneistonumerointi;
- 3) liityntäkaapelien sisääntulot;
- 4) antennit, **antennimaston sijainti ja antennimaston lujuuslaskelmat**;
- 5) sisäverkkojen suorituskyky ja järjestelmäarvot sekä **arvio verkkojen mahdollistamista palveluista**;
- 6) päävahvistimen ja tähtipisteiden rakenne ja sijoitus;
- 7) kytkentäpaikkojen numerointi, rakenne ja sijainnit;
- 8) ristikytkentöjen kytkentäluettelot**;
- 9) tietoliikennesasioiden, antennirasioiden ja muiden liitännärasioiden tyypit ja sijoitus;
- 10) **käytetyt** materiaalit ja mahdolliset asennetut laitteet;
- 11) kaapelien sijainnit, pituudet ja **asennustapa**;
- 12) **kaapelien, johtojen ja kuitujen numerointi**;
- 13) kaapelireitit;
- 14) laitetilojen, kaappien, koteloiden ynnä muiden sellaisten varustukset, lukitus, sijainnit ja **kulkureitit**;
- 15) sähkönsyötöt mahdollisine varmennuksineen;
- 16) maadoitukset ja potentiaalintasaukset;
- 17) paloturvallisuutta koskevat mahdolliset kohdekohtaiset erityisvaatimukset;
- 18) **jakamoista otettujen valokuvien perusteella on mahdollista todeta asennustyön määräyksenmukaisuus, kotijakamoista tulee valokuvata vähintään yksi.**

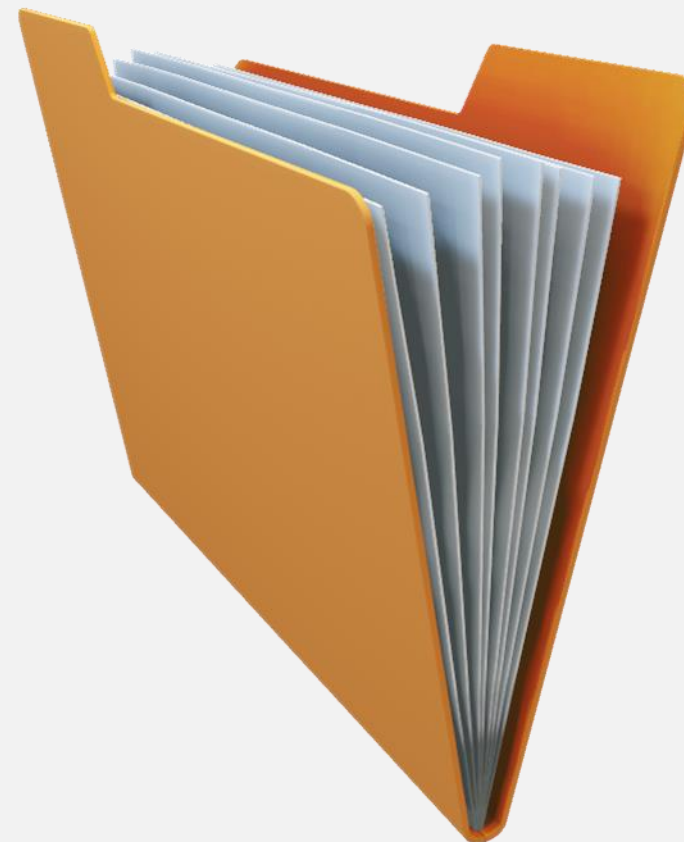
Eroja verrattuna
suunnitteludokumentin
vaatimukseen lihavoitu:

Yksi kotijakamo ja kaikki talo-/alijakamot valokuvataan

- "Kaikki jakamot ja niihin sijoitetut päätepaneelit, päätekotelot, jatkokset ja jaottimet on valokuvattava niin, että **valokuvista käy selkeästi ilmi** kaapeleiden **asianmukainen asennustapa**, liitännät ja jatkokset sekä päätepaneelien ja laitteiden asettelu.
- Valokuvista tulee käydä ilmi myös umpinaisten päätteiden ja jatkoksien **sisäpuoliset asennusmenetelmät**. Valokuvien perusteella tulee olla mahdollista todeta asennustyön määräyksenmukaisuus.
- M65: "Jakamoista otettujen valokuvien perusteella on mahdollista todeta asennustyön määräyksenmukaisuus, kotijakamoista tulee valokuvata vähintään yksi."

Dokumentaation säilytys ja ylläpito

- Päivitettävä välittömästi sisäverkon muutos- tai korjaustöiden jälkeen.
- Säilytettävä niin kauan kuin sisäverkko on käytössä.
- Kiinteistön omistaja tai haltija huolehtii säilytyksestä talojakamossa tai muualla.
- Oltava saatavilla viivytyksettä.





KIITOS

Ville Reinikainen

ville.reinikainen@sahkoinfo.fi

2023



SÄHKÖINFO panostaa sähköistysalalla tarvittavan tiedon digitaaliseen jakeluun. ST-kortisto, tietokansiot, Sähköala-lehden verkkoversio, ohjelmistot, lomakkeet, verkkokurssit ja mobiilisovellukset ovat esimerkkejä tuotteista, joilla voit ylläpitää ja kehittää ammattitaitoasi ajasta ja paikasta riippumatta.