



**MÄÄRÄYKSEN 65 E MUKAINEN
YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄ
ASUINKIINTEISTÖISSÄ JA TOIMITILOISSA**

2.11.2023

Sisältö

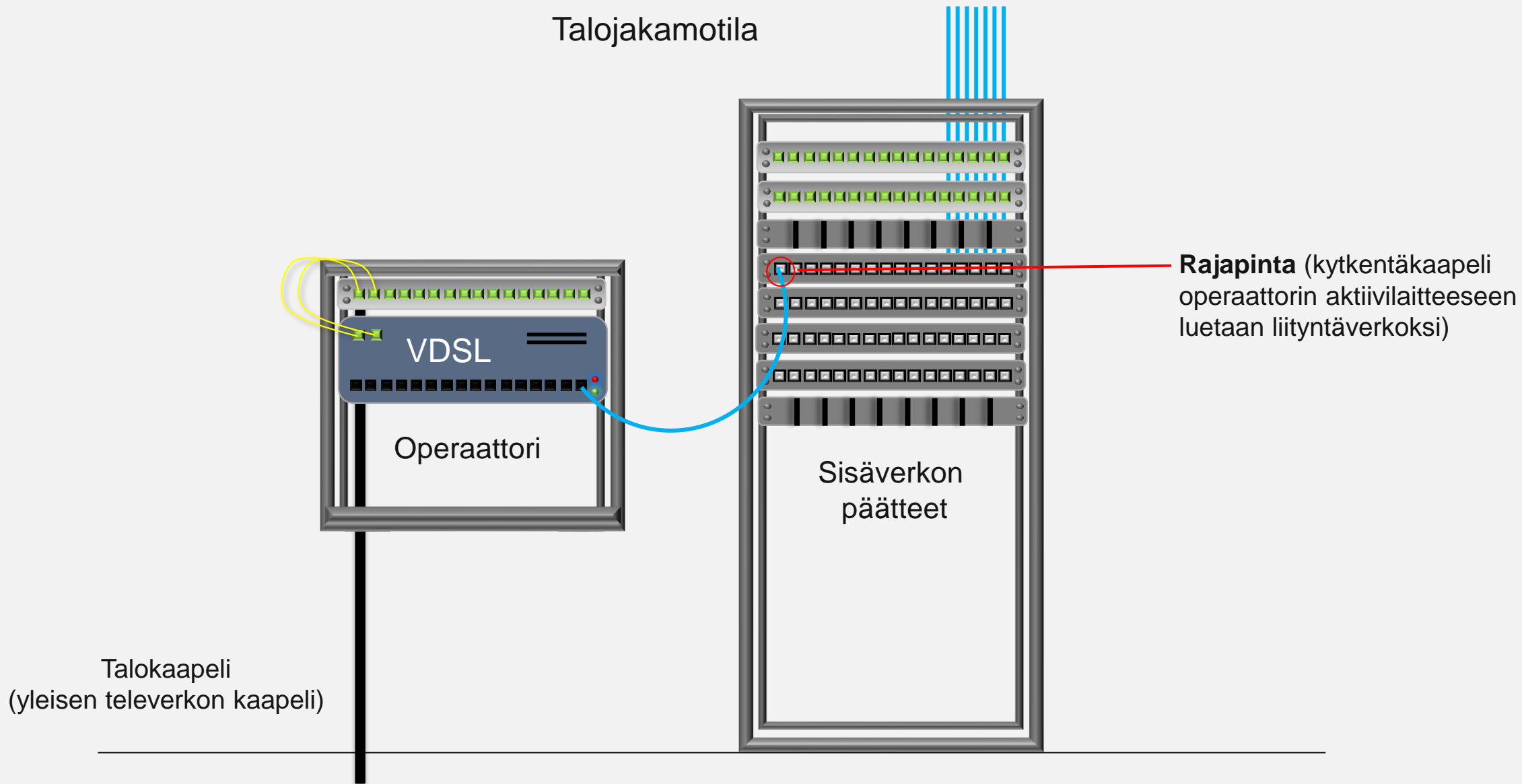
- ❑ **Asuinkiinteistöiden yleiskaapelointijärjestelmän rakenne, suorituskyky ja erityispiirteet**
 - ❑ Yleisen televerkon ja sisäverkon rajapinnan määritelmä
 - ❑ **Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet:**
 - ❑ Lähtökohdat toteutukselle
 - ❑ 30Mbit/s sääntö ja soveltaminen
 - ❑ Ainoastaan optisen runkokaapeloinnin toteutus
 - ❑ Aluekaapelointi - vaihtoehtoiset kokoonpanot
 - ❑ Nousukaapelointi - kokoonpano
 - ❑ Kotikaapelointi - vaihtoehtoiset kokoonpanot
 - ❑ **Asuinkiinteistöt - uudiskohteet:**
 - ❑ Aluekaapelointi - vaihtoehtoiset kokoonpanot
 - ❑ Nousukaapelointi - kokoonpano
 - ❑ Kotikaapelointi - kokoonpano
 - ❑ Määräyksen 65 E asettamat suorituskykyvaatimukset
 - ❑ Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset
 - ❑ Vaatimukset kaapeleille ja komponenteille
 - ❑ Toimitila- ja muiden kiinteistöiden vaatimukset
- ❑ **Toimitilakiinteistöiden yleiskaapelointijärjestelmän rakenne, suorituskyky ja erityispiirteet**



Yleisen televerkon ja sisäverkon rajapinnan määritelmä

- ❑ Sisäverkon yleiskaapelointijärjestelmän ja yleisen viestintäverkon **rajapinta on kiinteistön talojakamon päätteiden niissä liitin- ja liitinadapteriyksiköissä, joihin on päätetty kiinteistön sisäverkon runkokaapelointi tai yksittäisen omakotitalon kotikaapelointi.** Runkokaapeloinnin ja omakotitalon kotikaapeloinnin päätteet ja niissä olevat liitin- ja liitinadapteriyksiköt ovat osa sisäverkkoa.
- ❑ Mikäli talojakamoon asennetaan kiinteistön tai käyttäjien hallinnassa olevia, yleisen viestintäverkon runkokaapeloinnin tai kotikaapeloinnin päätteen väliin kytkettäviä aktiivilaitteita, on sisäverkon ja yleisen viestintäverkon rajapinta tältä osin sopimuksenvarainen.

Yleisen televerkon ja sisäverkon rajapinnan määrittelmä



Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Korjauskohteissa, joiden suunnittelu on aloitettu 1.1.2017 tai sen jälkeen:

Sisäverkko on velvollista rakentaa aina määräyksen 65 mukaisesti laajan perusparannustyön yhteydessä, jos se on rakennusteknisesti perusteltua ja vanha sisäverkko ei täytä 30Mbit/s suorituskykyä.

Vaihtoehdot:

- a) Antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmä
- b) Vain yleiskaapelointijärjestelmä
- c) Vain antennijärjestelmä
- d) Ei rakenneta mitään

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

- Ennen hankesuunnittelun aloittamista **on mahdollista tehdä** olemassa olevalle sisäverkolle kuntotutkimus, jonka avulla selvitetään, täyttääkö sisäverkko lain sähköisen viestinnän palveluista 249 §:n vaatimukset eli kykeneekö verkko välittämään downlink-suunnassa vähintään 30Mbit/s nopeutta talojakamosta jokaiseen huoneistoon.
 - ST 98.11 Asuinkiinteistön sisäverkon kuntotutkimusohje
 - ST 98.41 Asuinkiinteistön sisäverkon kuntotutkimuspöytäkirja
- Jos vanha verkko täyttää tämän suorituskykyvaatimuksen, väistyy velvollisuus uusia sisäverkko.
- Jos vanha verkko ei täytä tätä suorituskykyvaatimusta, on tällöin velvollista sisäverkko uusia määräyksen mukaisesti.
- Kuntotutkimusta ei kuitenkaan ole pakko suorittaa, vaan voidaan suoraan siirtyä uusimaan sisäverkko määräyksen mukaiseksi.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Vanhan sisäverkon 30Mbit/s kelpoisuus voidaan todeta neljällä eri tavalla:

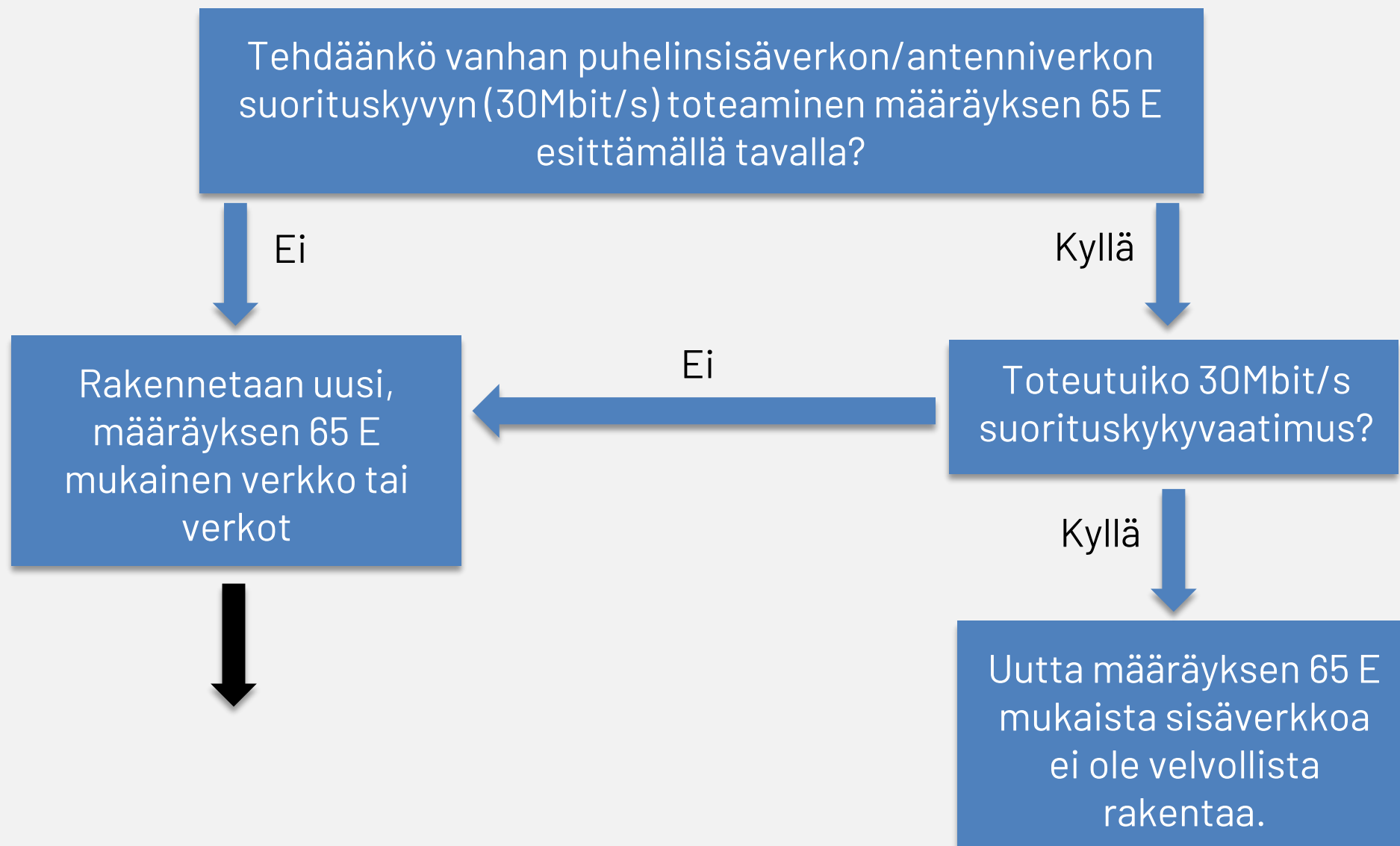
- ❑ **Vanha puhelinsisäverkko mitataan** määräyksen 65 edellyttämällä tavalla eli mittaaminen tehdään ST-kortin 98.12 mukaisella VDSL2-mittauksella. Mittauksessa käytetään ensisijaisesti profiilia 30a ja tehomaskia 998ADE30- M2x-NUS0-M ja toissijaisesti profiilia 17a ja tehomaskia 998ADE17-M2x-NUS0-M. Liikenne asetetaan symmetriseksi siten, että profiililla 30a tavoitellaan nopeuksia 100/100 Mbit/s ja profiililla 17e nopeuksia 50/50 Mbit/s. Tavoitteelliseksi kohinamarginaaliksi tulee asettaa 6 dB molemmissa siirtosuunnissa.
 - ST 98.12 Puhelinsisäverkon laajakaistaisen suorituskyvyn mittaamisohje
- ❑ **Vanha puhelinsisäverkko tutkitaan aistinvaraisesti**. Määräyksen 65 mukaan kiinteistön tai rakennuksen olemassa oleva parikaapelointi suorituskyvyltään tietoyhteiskuntakaaren 249 §:ssä tarkoitetulla tavalla nopeita laajakaistayhteyksiä (30Mbit/s) tukeva, mikäli verkko koostuu vähintään MHS-tyypin sisäkaapeleista ja VMOHBU-tyypin (tai VMHBU tai VMO-PU) ulkokaapeleista rakennusten välisinä kaapeleina. Lisäksi kaapelit sekä muu kaapelointi-infrastruktuuri tulee olla hyvässä kunnossa.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

- ❑ **Vanha antenniverkko mitataan ja tarkastetaan** määräyksen 65 edellyttämällä tavalla. Antenniverkko on nopeita laajakaistayhteyksiä tukeva (30Mbit/s), mikäli jokaiseen asuinhuoneistoon on rakennettu kunnossa oleva antenniverkon kaapelointi ja antenniverkon:
 - rakenne on koaksiaalinen ketju- tai tähtiverkko
 - komponentit ovat paluusuuntakelpoisia (5-65 MHz)
 - taajuusalue on vähintään 5 - 606 MHz
 - maksimivaimennus on enintään 45 dB taajuusalueella 47 - 606 MHz
 - vaimennuksen aiheuttama signaalin tasoero on enintään 18 dB taajuusalueella 47 - 606 MHz

- ❑ **Vanha antenniverkko tutkitaan aistinvaraisesti.** Mikäli todetaan, että kiinteistön antenniverkko on liitetty operaattorin kaapelimodeemiverkkoon, täyttää verkko tällöin automaattisesti vaatimuksen vähimmäisnopeudesta (30Mbit/s) eikä uutta sisäverkkoa tällöin ole velvollista asentaa.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet



Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

- 30Mbit/s kuntotutkimuksesta tulee sopia tilaajan kanssa yhdessä ja se on syytä toteuttaa ennen hankesuunnittelua.
- Kuntotutkimus, erityisesti mittaamalla, aiheuttaa kustannuksia.
- Tilaajan tulee olla myös tietoinen, ettei vanha sisäverkko todennäköisesti pysty vastamaan tulevaisuuden tarpeisiin, vaikka täyttäisikin 30Mbit/s vaatimuksen, joten uusiminen voi olla joka tapauksessa edessä ennemmin tai myöhemmin.
- Lisäksi tulee ottaa huomioon, että säilytettävä 30Mbit/s täyttävä vanha sisäverkko voi hidastaa muuta perusparannustyötä, koska sitä pitää varoa ja se voi myös vaurioitua muun urakoinnin yhteydessä.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Rakennetaan uusi,
määräyksen 65 E
mukainen sisäverkko
tai -verkot

- a) Vain antennijärjestelmä?
- b) Vain yleiskaapelointijärjestelmä?
- c) Molemmat?

Valitaan kohta b

On olemassa kaksi mahdollista etenemisreittiä, jotka määräys 65 E mahdollistaa:

- a) Asennetaan ainoastaan optinen runkokaapelointi¹ talo- ja kotijakamon välille.
- b) Asennetaan sekä kategorian 6² runkokaapelointi että optinen runkokaapelointi talo- ja kotijakamon välille.

1. Runkokaapeloinnilla tarkoitetaan nousukaapelointia tai nousu- ja aluekaapeloinnin kokonaisuutta.
2. Telekaapelointi on myös mahdollinen kategorian 6 asemesta aluekaapeloinnin osalta. Nousukaapeloinnin osalta tulee asentaa aina vähintään kategorian 6 parikaapelointi.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Kiinteistöön on todennetusti saatavissa FTTH-liittymiä palveluineen nyt tai lähitulevaisuudessa?

(ainakin yhdeltä teleyritykseltä pitää saada kirjallinen tieto siitä, että teleyritys on valmis tarjoamaan kiinteistöön kuitu kotiin -liittymiä sisäverkon uudistamisen jälkeen)

Kyllä

Ei

Kiinteistöön voidaan rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu vain optisesta kaapeloinnista runkokaapeloinnin osalta.

Kiinteistöön tulee rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu sekä kategorian 6 runkoparikaapeloinnista että optisesta runkokaapeloinnista.



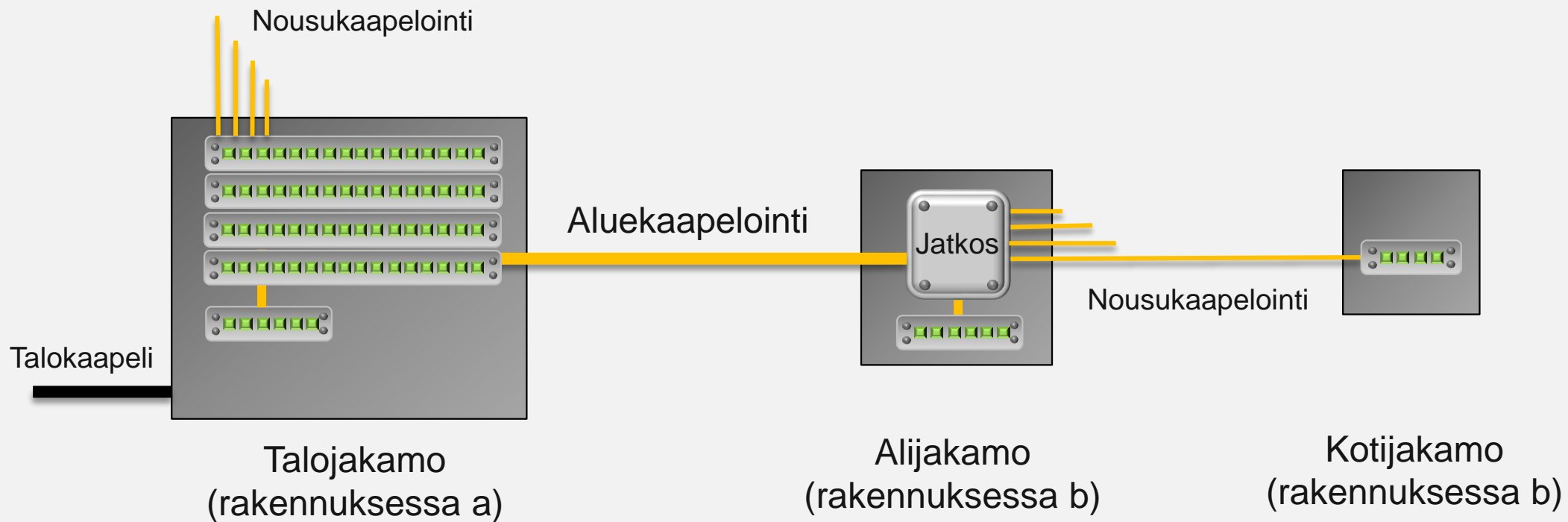
Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet


Kiinteistöön voidaan rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu vain optisesta kaapeloinnista runkokaapeloinnin osalta.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Aluekaapelointi

Esimerkki: kiinteistöllä on useampi asuinkerrostalo ja vain yhteen tulee yleisen televerkon talokaapeli

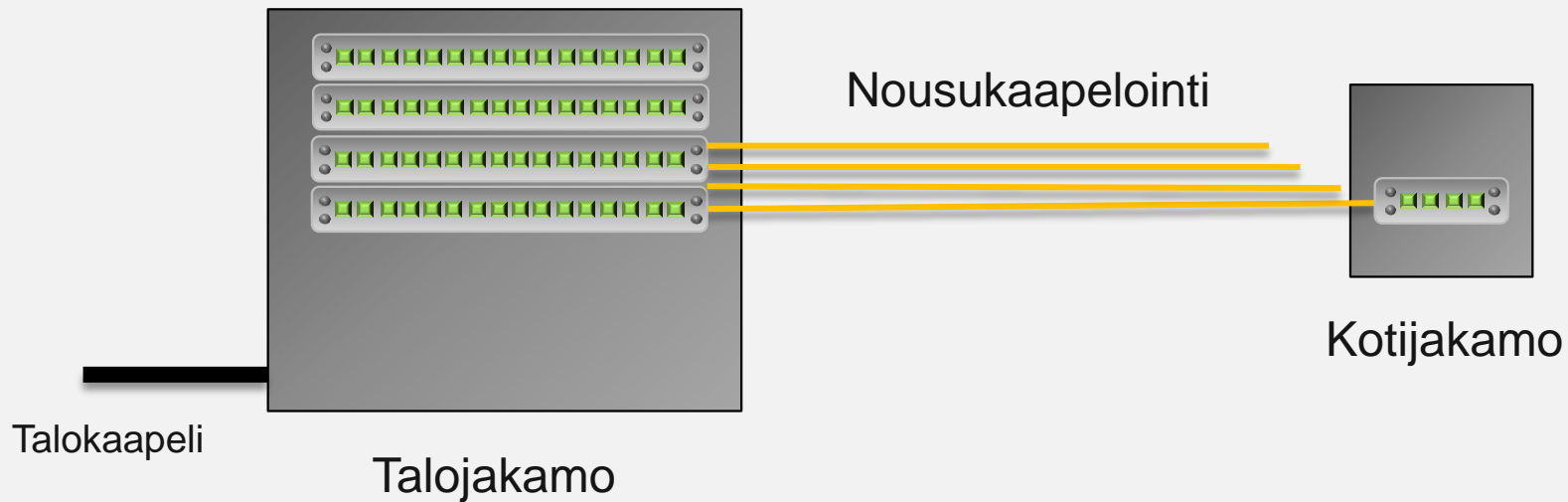



 = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl/huoneisto) + (6kpl ali- ja talojakamon välille) päätettyinä

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Nousukaapelointi

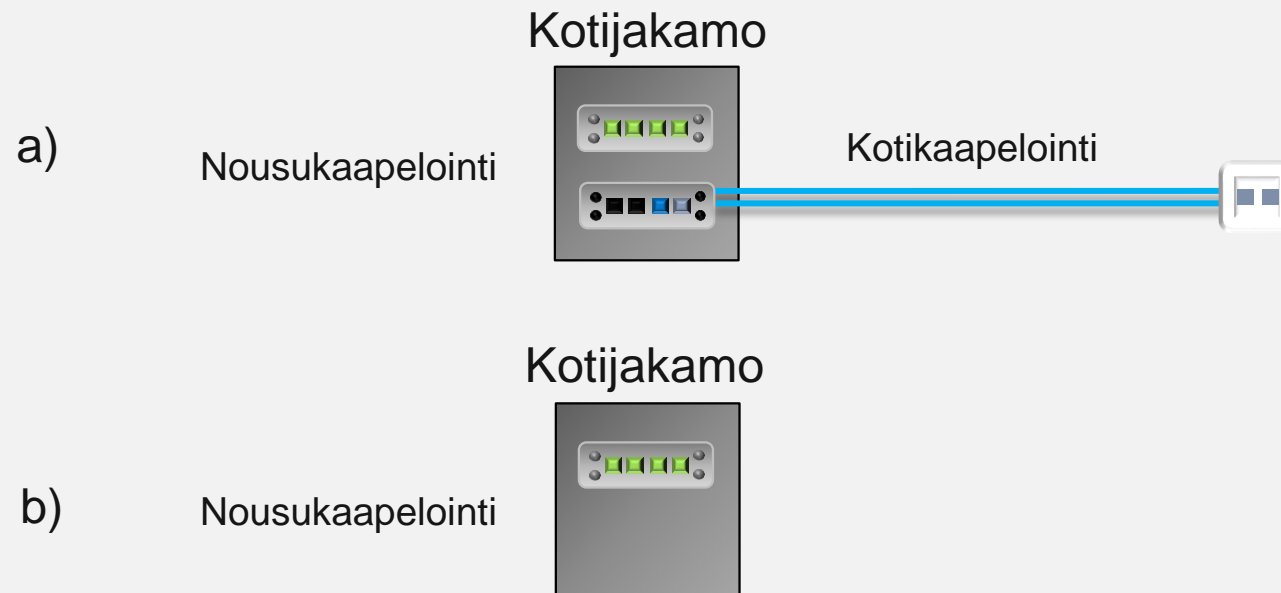
Esimerkki: kiinteistöllä on yksi asuinkerrostalo tai rivitaloyhtiö




 = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl/huoneisto) päätettyinä

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Kotikaapelointi



 = Kaksi kategorian 6 parikaapelia päätettyinä tietoliikenneserialle (yhteen kaksiosaiseen tai kahteen yksiosaiseen)



Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

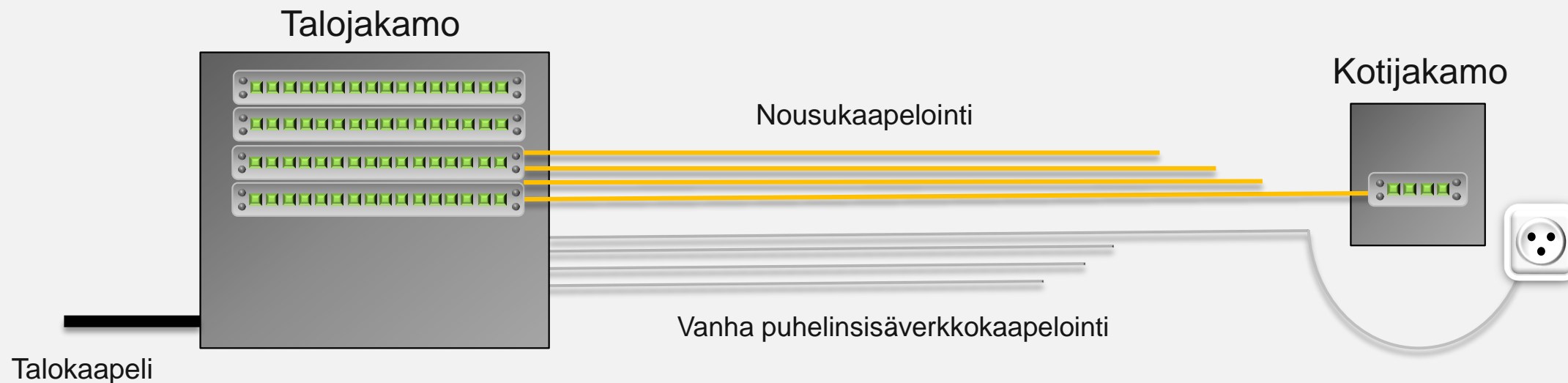
Yleiskaapelointijärjestelmän kotikaapelointi

Kotikaapelointi on suunniteltava ja asennettava siten, että kotijakamosta asennetaan vähintään yhteen asuinhuoneeseen vähintään kaksi kategorian 6 parikaapelia päätettyinä yhteen kaksiosaiseen tai kahteen yksiosaiseen tietoliikennesasiaan.

Kotikaapelointi voidaan kuitenkin jättää rakentamatta asunnon omistajan nimenomaisesta pyynnöstä. Tämä tarkoittaa käytännössä kirjallista huoneistokohtaista pyyntöä. Pyyntö on myös syytä dokumentoida osaksi sisäverkon dokumentointia, jotta jälkikäteen voidaan todeta, oliko poikkeamiselle edellytyksiä.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Vanha puhelinsisäverkkokaapelointi



Vanha puhelinsisäverkkokaapelointi voidaan poistaa käytöstä tai jättää käyttöön rinnalle, jos se tarpeelliseksi nähdään.

Kiinteistöön tulee rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu sekä kategorian 6 runkoparikaapeloinnista että optisesta runkokaapeloinnista.

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Aluekaapelointi

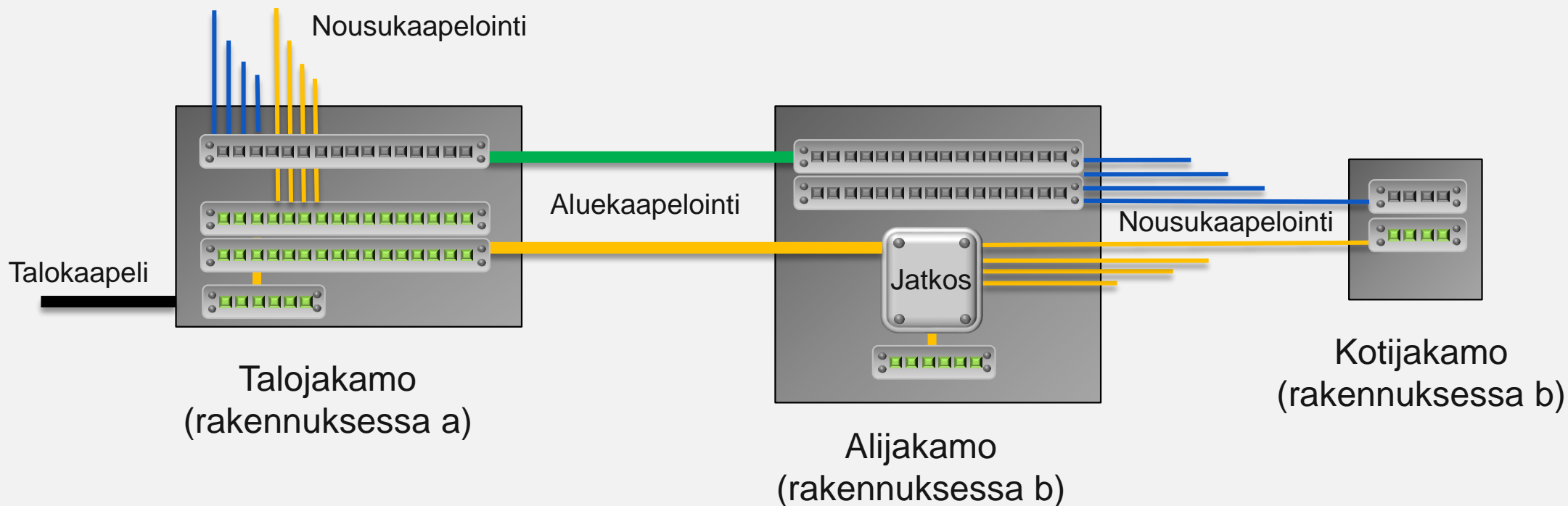
- Asuinkiinteistön aluekaapelointi on suunniteltava ja rakennettava siten, että talojakamosta jokaiseen alijakamoon asennetaan:
 - a) Telekaapelointi + optinen kaapelointi**
 - b) Kategorian 6 parikaapelointi + optinen kaapelointi**

- Parikaapelointi on toteutettava siten, että jokaisen asuinhuoneiston käyttöön varataan vähintään yksi kategorian 6 parikaapeli tai käytettäessä telekaapeleita vähintään yksi pari.

- Optinen aluekaapelointi on toteutettava siten, että jokaista asuinhuoneistoa kohden asennetaan vähintään neljä optista yksimuotokuitua (OS2). Lisäksi talojakamon ja alijakamon välille asennetaan vähintään kuusi optista yksimuotokuitua (OS2)

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

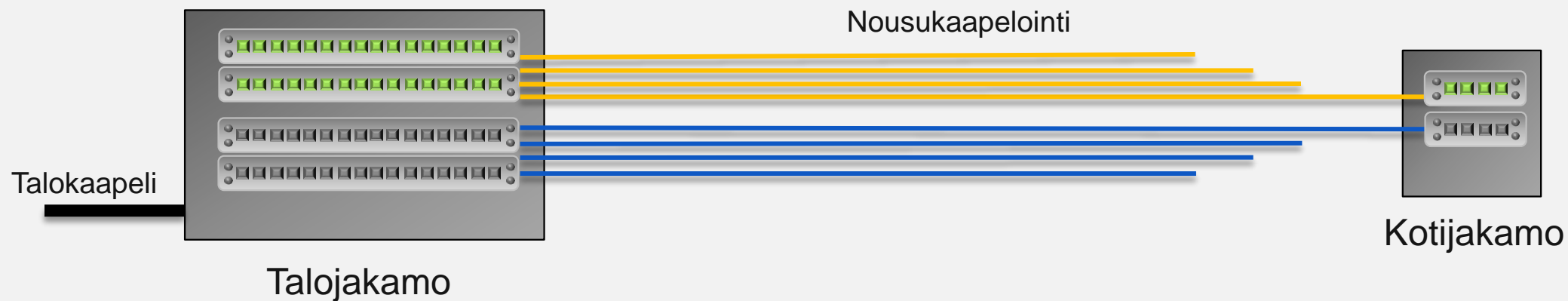
Aluekaapelointi





- = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl / huoneisto) + (6kpl ali- ja talojakamon välille) päätettyinä
- = Kategorian 6 parikaapeli (yksi kaapeli / huoneisto) päätettyinä
- = Telekaapeli (1p / huoneisto) tai kategorian 6 parikaapeli (yksi kaapeli / huoneisto) päätettyinä

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

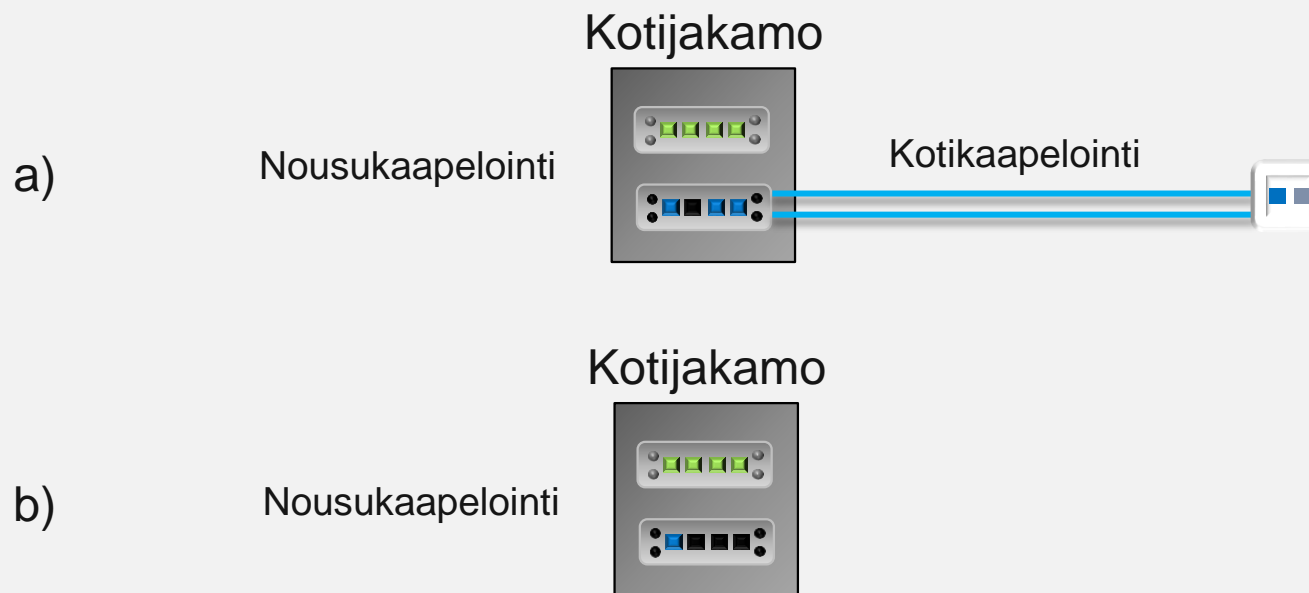
Nousukaapelointi




-  = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl / huoneisto) päätettyinä
-  = Kategorian 6 parikaapeli (yksi kaapeli / huoneisto) päätettyinä

Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Kotikaapelointi



 = Kaksi kategorian 6 parikaapelia päätettyinä tietoliikenneserialle (yhteen kaksiosaiseen tai kahteen yksiosaiseen)



Asuinkiinteistöt - saneerauskohteet

Yleiskaapelointijärjestelmän kotikaapelointi

Kotikaapelointi on suunniteltava ja asennettava siten, että kotijakamosta asennetaan vähintään yhteen asuinhuoneeseen vähintään kaksi kategorian 6 parikaapelia päätettyinä yhteen kaksiosaiseen tai kahteen yksiosaiseen tietoliikennesasiaan.

Kotikaapelointi voidaan kuitenkin jättää rakentamatta asunnon omistajan nimenomaisesta pyynnöstä. Tämä tarkoittaa käytännössä kirjallista huoneistokohtaista pyyntöä. Pyyntö on myös syytä dokumentoida osaksi sisäverkon dokumentointia, jotta jälkikäteen voidaan todeta, oliko poikkeamiselle edellytyksiä.



Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Uudisrakennuskohteissa, joiden rakennuslupa on myönnetty 1.1.2017 tai sen jälkeen:

Sisäverkko on velvollista rakentaa aina määräyksen 65 mukaisesti.

Vaihtoehdot:

- a) Antenni- ja yleiskaapelointijärjestelmä
- b) Vain yleiskaapelointijärjestelmä
- c) Vain antennijärjestelmä

Valitaan kohta b

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Kiinteistöön on todennetusti saatavissa FTTH-liittymiä palveluineen nyt tai lähitulevaisuudessa?

(ainakin yhdeltä teleyritykseltä pitää saada kirjallinen tieto siitä, että teleyritys on valmis tarjoamaan kiinteistöön kuitu kotiin -liittymiä sisäverkon uudistamisen jälkeen)

Kyllä

Ei

Kiinteistöön voidaan rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu vain optisesta kaapeloinnista runkokaapeloinnin osalta.

Kiinteistöön tulee rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu sekä kategorian 6 runkoparikaapeloinnista että optisesta runkokaapeloinnista.



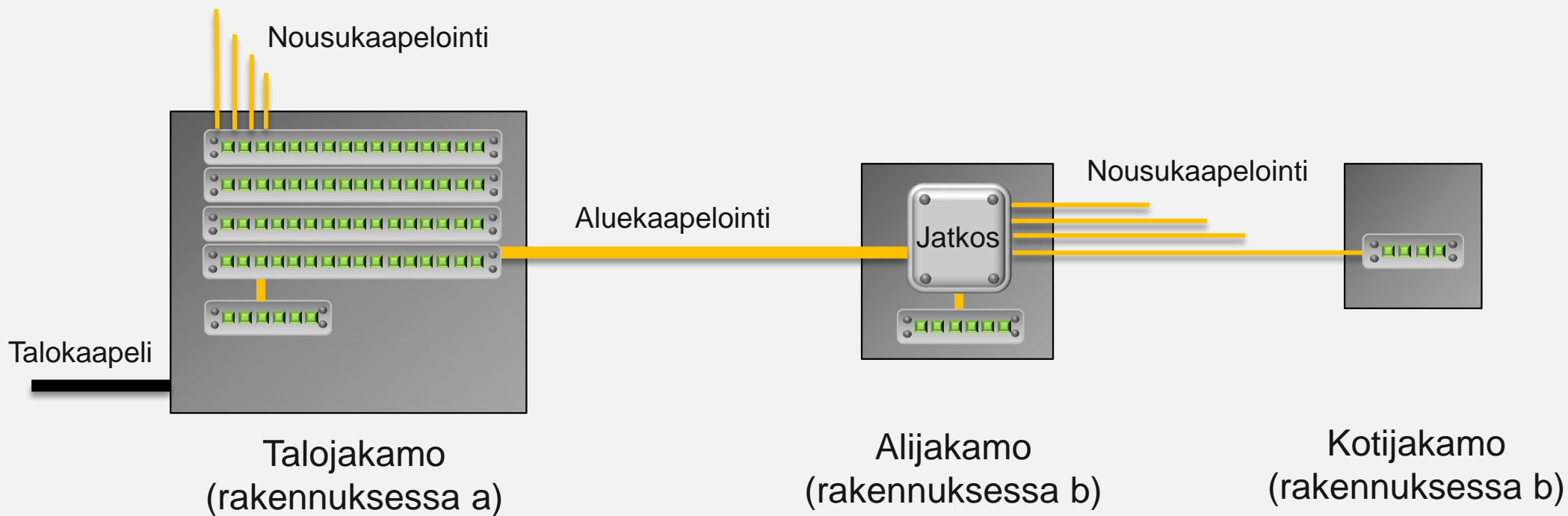
Asuinkiinteistöt - uudiskohteet


Kiinteistöön voidaan rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu vain optisesta kaapeloinnista runkokaapeloinnin osalta.

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Aluekaapelointi

Esimerkki: kiinteistöllä on useampi asuinkerrostalo ja vain yhteen tulee yleisen televerkon talokaapeli

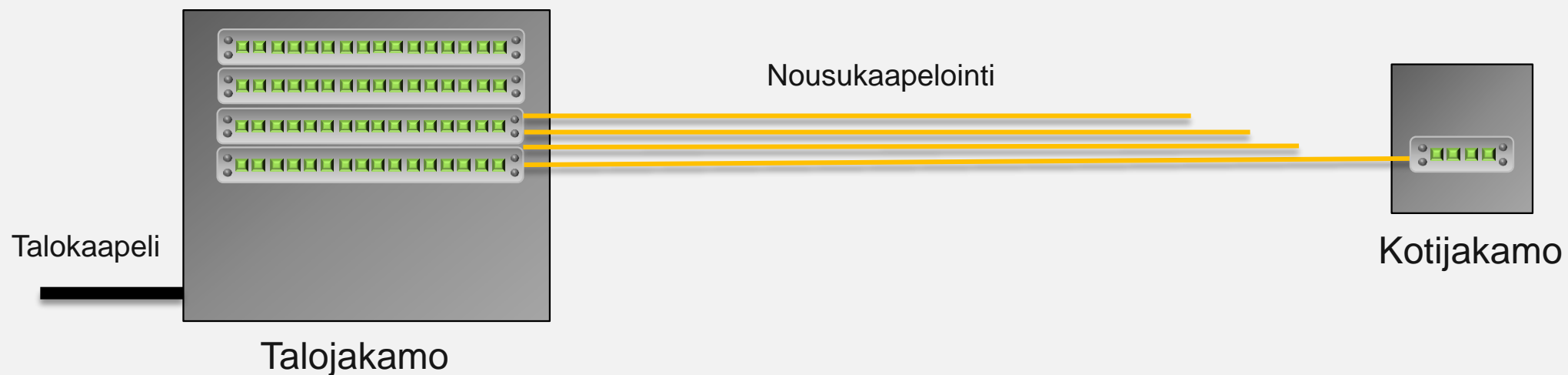



 = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl/huoneisto) + (6kpl ali- ja talojakamon välille) päätettyinä

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Nousukaapelointi

Esimerkki: kiinteistöllä on yksi asuinkerrostalo tai rivitaloyhtiö



 = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl/huoneisto) päätettyinä



Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Kiinteistöön tulee rakentaa yleiskaapelointijärjestelmä, mikä koostuu sekä kategorian 6 runkoparikaapeloinnista että optisesta runkokaapeloinnista.

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Aluekaapelointi

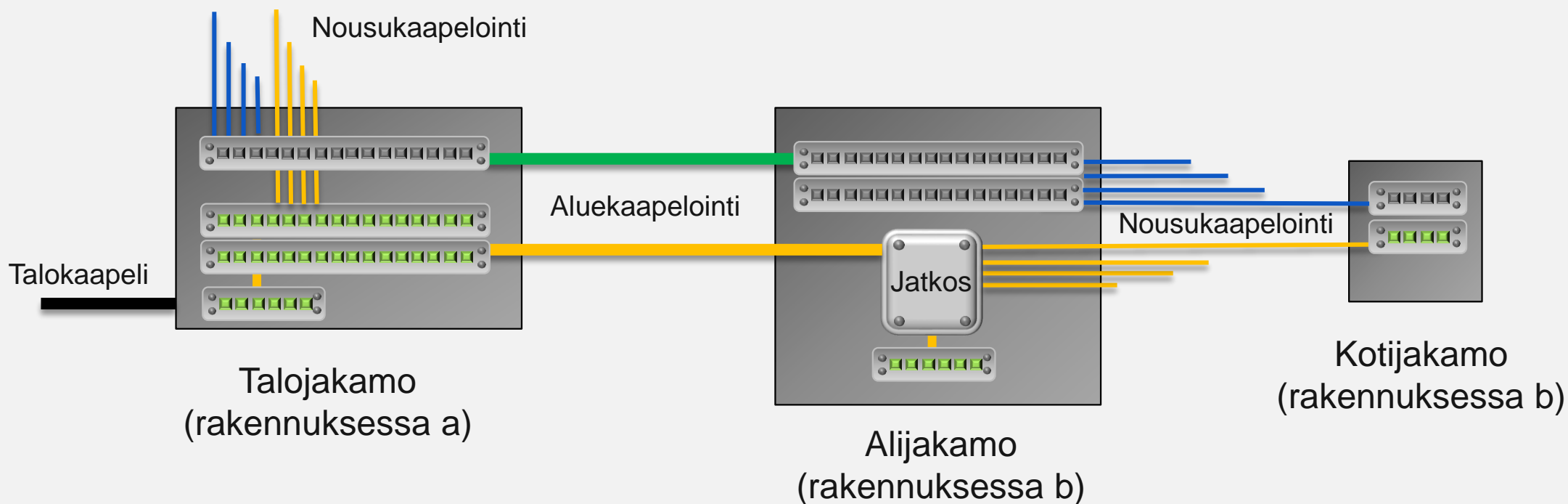
- Asuinkiinteistön aluekaapelointi on suunniteltava ja rakennettava siten, että talojakamosta jokaiseen alijakamoon asennetaan:
 - a) Telekaapelointi + optinen kaapelointi**
 - b) Kategorian 6 parikaapelointi + optinen kaapelointi**

- Parikaapelointi on toteutettava siten, että jokaisen asuinhuoneiston käyttöön varataan vähintään yksi kategorian 6 parikaapeli tai käytettäessä telekaapeleita vähintään yksi pari.

- Optinen aluekaapelointi on toteutettava siten, että jokaista asuinhuoneistoa kohden asennetaan vähintään neljä optista yksimuotokuitua (OS2). Lisäksi talojakamon ja alijakamon välille asennetaan vähintään kuusi optista yksimuotokuitua (OS2)

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

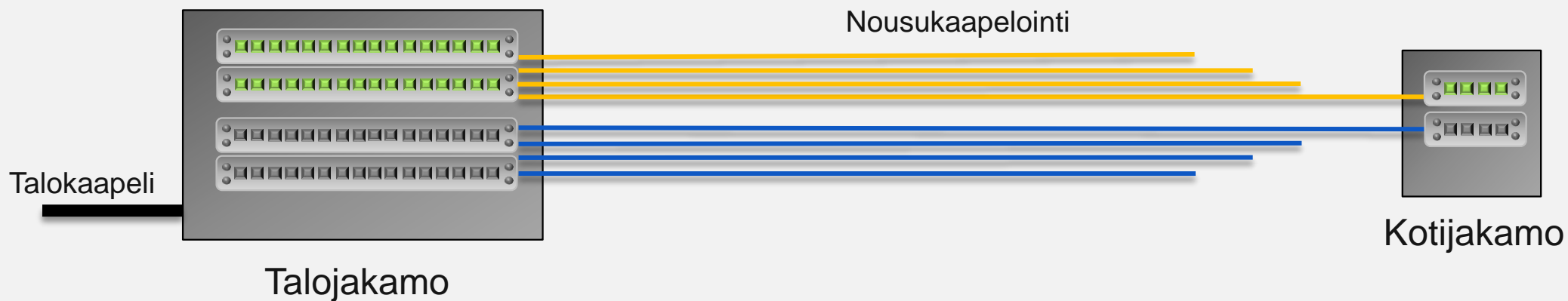
Aluekaapelointi



- = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl / huoneisto) + (6kpl ali- ja talojakamon välille) päätettyinä
- = Kategorian 6 parikaapeli (yksi kaapeli / huoneisto) päätettyinä
- = Telekaapeli (1p / huoneisto) tai kategorian 6 parikaapeli (yksi kaapeli / huoneisto) päätettyinä

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

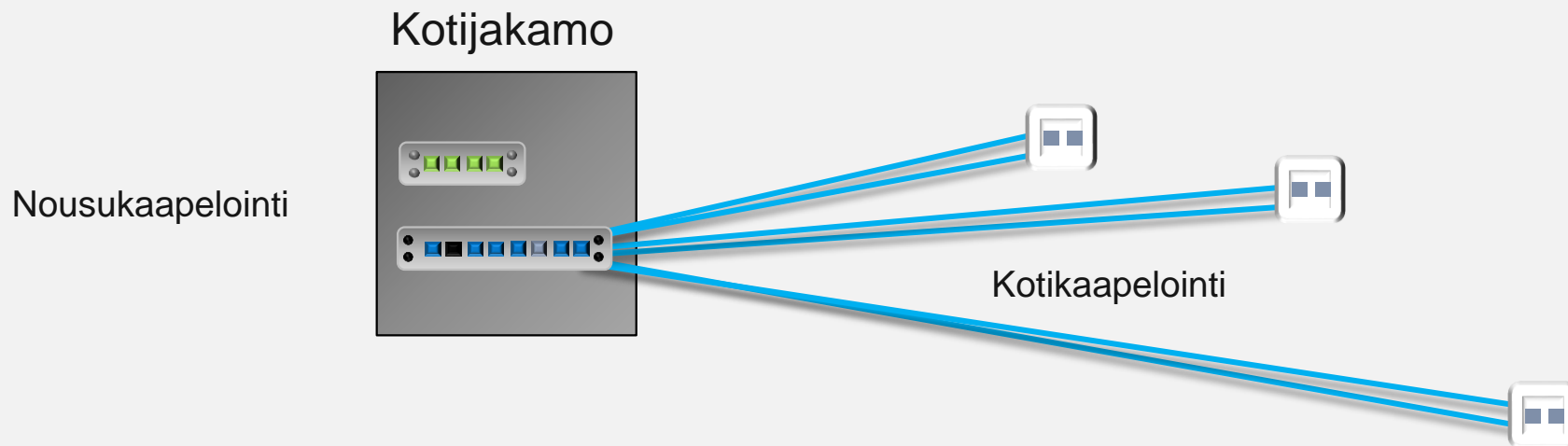
Nousukaapelointi



- = Kategorian OS2 yksimuotokuitu (4kpl / huoneisto) päätettyinä
- = Kategorian 6 parikaapeli (yksi kaapeli / huoneisto) päätettyinä

Kotikaapelointi

Kotikaapelointi on suunniteltava ja asennettava siten, että kotijakamosta asennetaan **jokaiseen asuinhuoneeseen** vähintään kaksi kategorian 6 parikaapelia päätettyinä yhteen kaksiosaiseen tai kahteen yksiosaiseen tietoliikennesasiaan.

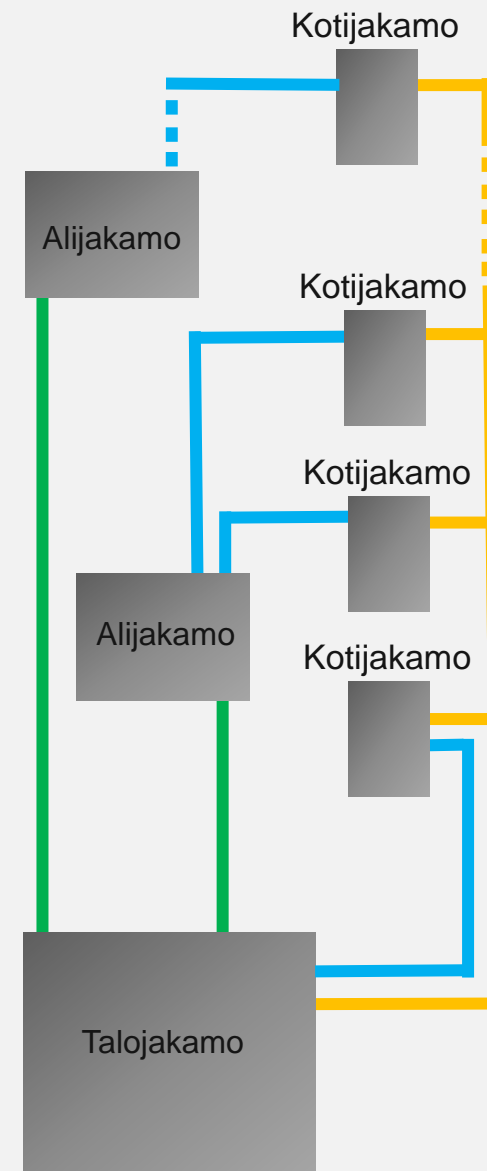


■ = Kaksi kategorian 6 parikaapelia päätettyinä tietoliikenneserialle (yhteen kaksiosaiseen tai kahteen yksiosaiseen)

Asuinkiinteistöt - uudiskohteet

Korkeat tornitalot

- Alijakamo(t) tulee sijoittaa niin, että kategorian 6 parikaapelointien pituudet eivät ylitä 90m.
- Optinen nousukaapelointi voidaan toteuttaa suoraan talojakamosta kotijakamoihin.
- Alijakamon ja talojakamon väliin (sisäinen aluekaapelointi) tulee asentaa 6 x OS2 optinen kaapelointi ja parikaapelointi, joka voi koostua:
 - Telekaapelista (1p / huoneisto) tai
 - Kategorian 6 parikaapelista (yksi kaapeli / huoneisto). 90 m pituus ei saa kuitenkaan ylittyä.



Määräyksen 65 E asettamat suorituskykyvaatimukset

Määräyksen 65 E asettamat suorituskykyvaatimukset

☐ Parikaapelointi:

- Kategorian 6 komponentein toteutetun parikaapeloinnin suorituskyvyn tulee olla vähintään **luokan E** mukainen jokaisen osajärjestelmän ja siirtotien osalta (koti-, nousu- ja aluekaapelointi).
- **Rakennusten välisten alue- ja nousukaapeloinnin** osalta voidaan poiketa edellä mainitusta suorituskykyvaatimuksesta, jos kategoriolla 6 toteutetun siirtotien pituus ylittää 90m väistämättömistä rakenteellisista syistä.

☐ Telekaapelointi (aluekaapeloinnissa):

- Ei spesifioitua suorituskykyvaatimusta.
- Telekaapelin ja liittämistarvikkeiden tulee kuitenkin täyttää standardit, mitkä ovat määräyksessä esitetty.

Määräyksen 65 E asettamat suorituskykyvaatimukset

Optinen kaapelointi:

Optisen kaapeloinnin siirtoteiden vaimennus 1310 nm ja 1550 nm aallonpituuksilla saa olla enintään:

1,2 dB, kun pysyvän siirtotien pituus \leq 250 m

1,4 dB, kun pysyvän siirtotien pituus $>$ 250 m ja \leq 500m

Mikäli pysyvien siirtoteiden kokoonpanossa on käytetty mekaanisia kuitujatkoksia, saa yllä esitettyihin vaimennusarvoihin lisätä + 0,2 dB jokaista käytettyä mekaanista jatkosta kohden.

Määräyksen 65 E asettamat suorituskykyvaatimukset

Muita vaatimuksia

□ Yleiskaapelointijärjestelmän eri asennuskohteille on määriteltävä SFS-EN 50173-1 mukainen **MICE-ympäristöluokitus**

- Kaapelit ja muut rakenneosat on valittava siten, että ne kestävät fyysisesti ja säilyttävät suorituskykyvaatimukset asennetussa ympäristössä. Tai vaihtoehtoisesti suojamaalla/eristämällä kaapelit ja muut rakenneosat ympäristöstä tulevilta rasitteilta.
- MICE-luokitus on määriteltävä suunnitteluvaiheessa sekä lopullisesti laatusuunnitelmassa.
- Tyypillisesti asuin- ja toimitilarakennusten sisäiset asennusolosuhteet ovat $M_1I_1C_1E_1$, jolloin erityistoimenpiteitä ei tarvita.

$M_1I_1C_1E_1$

$M_1I_1C_1E_2$

$M_2I_1C_3E_1$

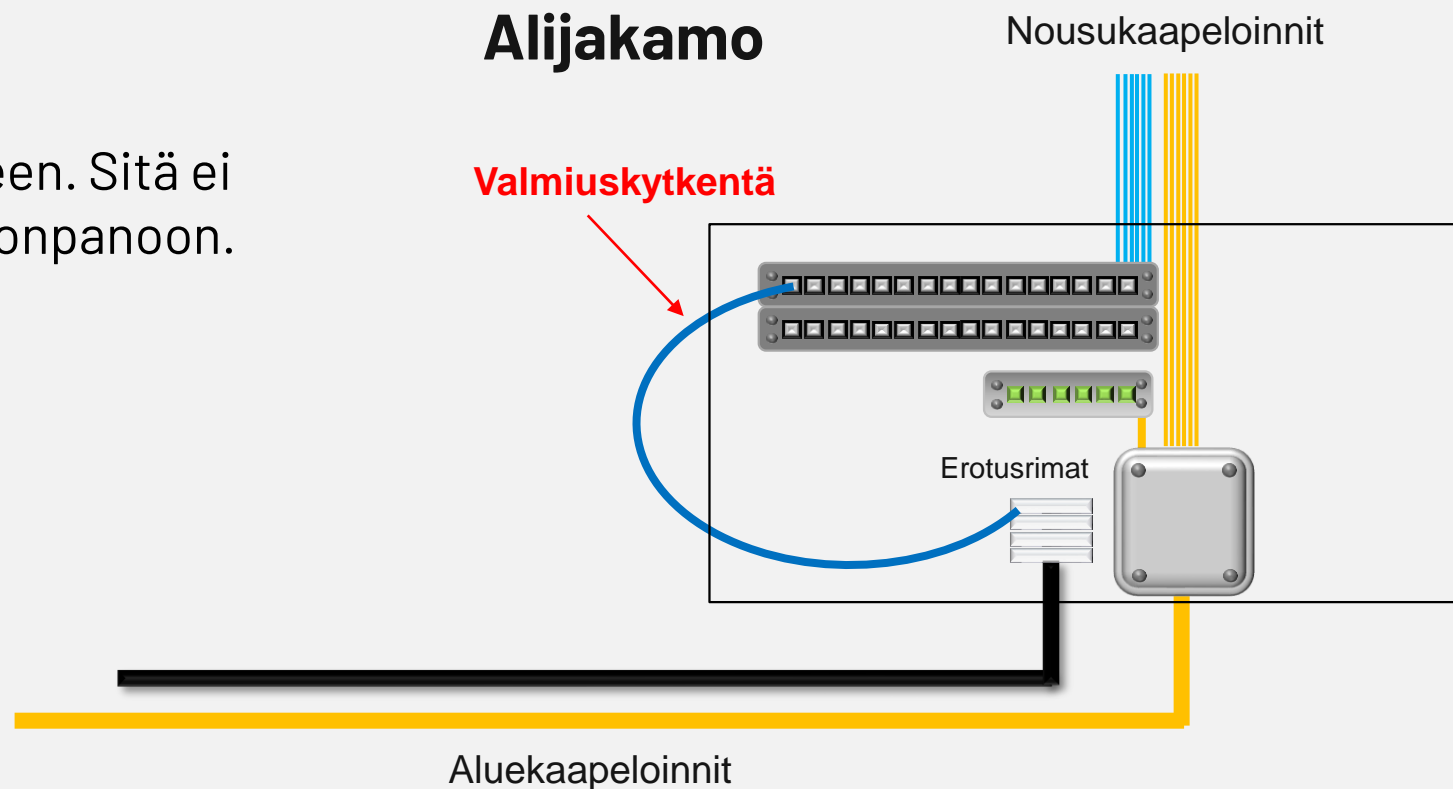
$M_3I_3C_3E_3$

Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Valmiuskytkentä alijakamossa

- ❑ Valmiuskytkentä tehdään hyväksymistestauksien jälkeen. Sitä ei pidä sisällyttää testauskokoonpanoon.

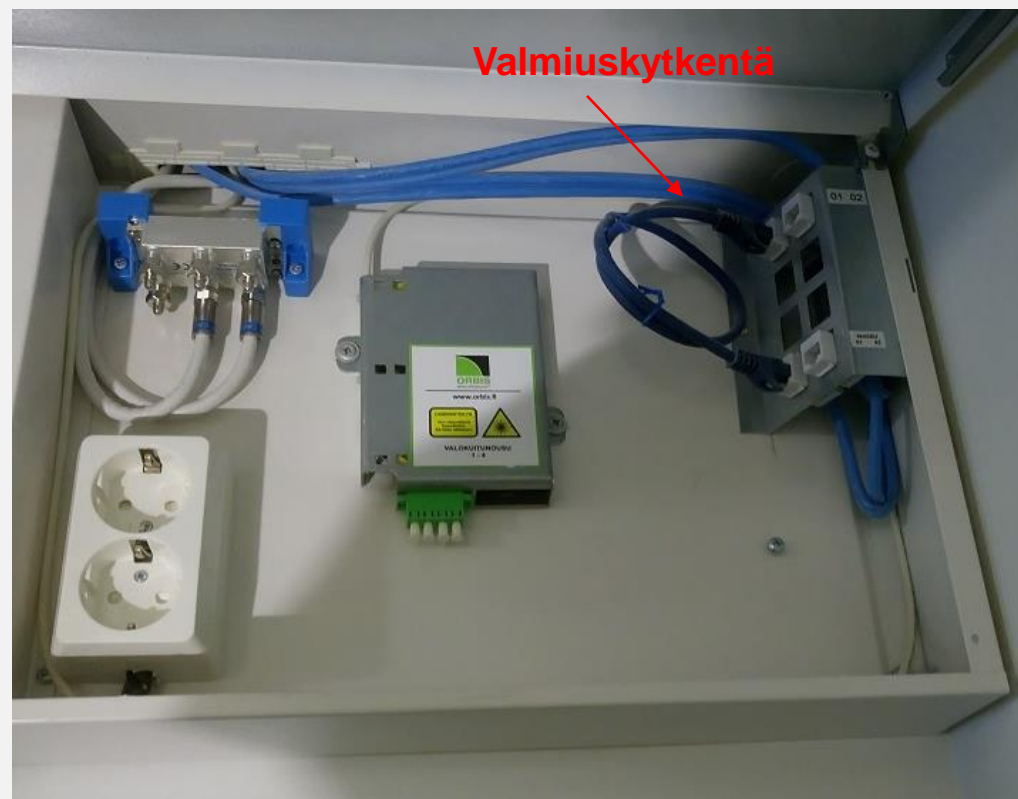


Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Valmiuskytkentä kotijakamossa

- ❑ Kytketään kytkentäkaapelilla nousuparikaapelointi suoraan johonkin huoneistoon sijoitettuun tietoliikennesasiaan
- ❑ Tietoliikennesasia, johon kytkentä on tehty, merkitään numerolla "1" (pieni tarra tai kilpi)
- ❑ Valmiuskytkentä tehdään hyväksymistestauksien jälkeen. Sitä ei pidä sisällyttää testauskokoontaan.

Kotijakamo





Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Valmiuskytkentä

- Tehdään sekä alijakamossa että kotijakamossa
- Tehdään jokaisen asunnon osalta.
- Jos optiset huoneistokohtaiset kuidut (4 x OS2) on päätetty paneeleihin alijakamossa, tehdään myös näiden osalta valmiuskytkentä edellä kuvatuin periaattein.
- KytKentäkaapelien tulee vastata suorituskyvyltään, rakenteeltaan ja muilta ominaisuuksiltaan määräyksessä esitettyjä pysyvän siirtotien rakenneosien vaatimuksia.



Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Suorituskyvyn lievennykset - parikaapelointi

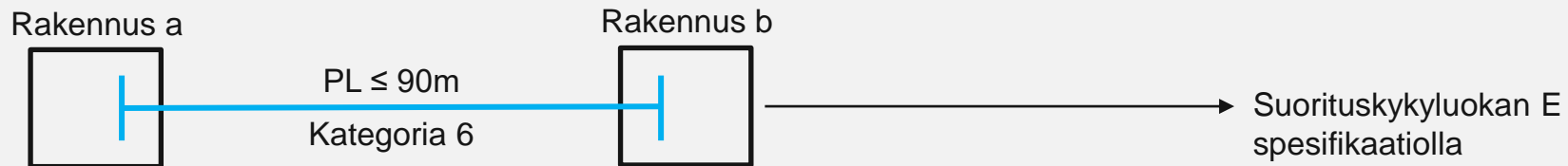
1. Jos **aluekaapeloinnissa kahden rakennuksen välillä** on käytetty kategorian 6 parikaapeleita ja niiden pituus ylittää **väistämättömistä rakenteellisista syistä 90m**, voidaan näiden pysyvien siirtoteiden osalta hyödyntää määräyksessä olevia lievennyksiä suorituskyvyn osalta.
 2. Kun **nousukaapeloinnissa kahden rakennuksen välillä** on käytetty kategorian 6 parikaapeleita ja niiden pituus ylittää **väistämättömistä rakenteellisista syistä 90m**, voidaan näiden pysyvien siirtoteiden osalta hyödyntää määräyksessä olevia lievennyksiä suorituskyvyn osalta.
- Näissä tapauksissa pysyvien siirtoteiden suorituskykyluokka määritellään nyt **toteutuneen pituuden mukaan**. Pituuden mukaan määritelty luokka testataan sen edellyttämällä testausspesifikaatiolla.



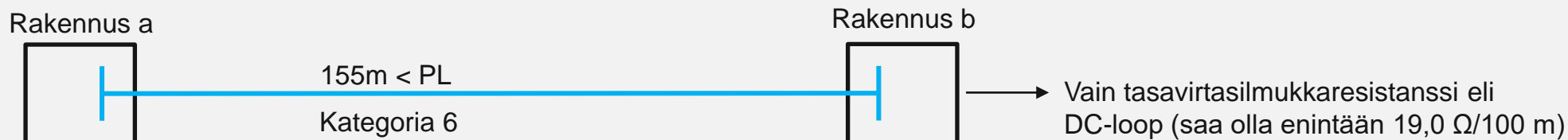
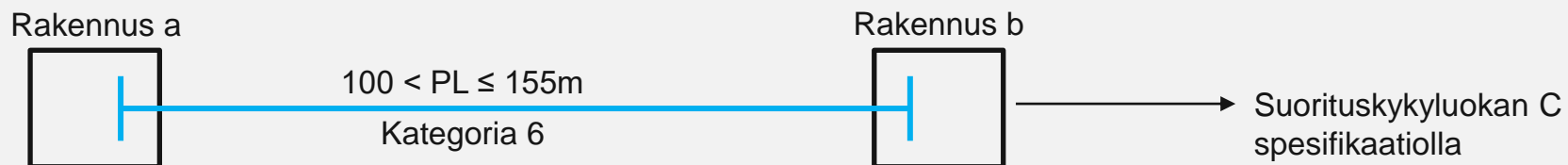
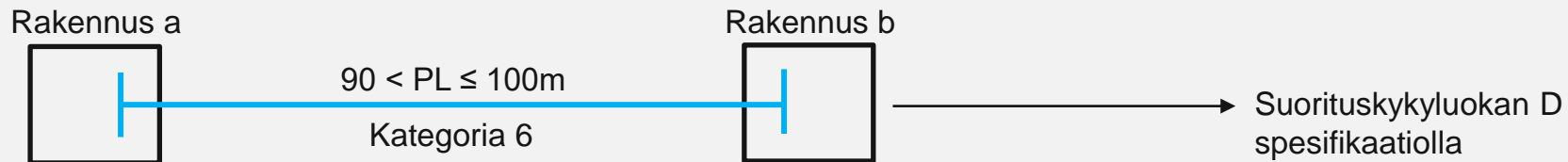
Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Suorituskyvyn lievennykset - parikaapelointi

Perusvaatimus:



Sovellettavat lievennykset:



PL = pysyvä siirtotie (permanent link)

Erityispiirteet, poikkeukset ja lievennykset

Muita vaatimuksia

- ❑ Sisäverkkojen kaikki kaapeloinnit on päätettävä molemmista päistä jakamoissa. Poikkeuksena talojakamosta huoneistoihin menevä optinen aluekaapelointi (4xOS2), jonka voi jatkaa alijakamossa suoraan optiseen nousukaapelointiin (4xOS2).
- ❑ Liittimien asennus on tehtävä liitinvalmistajan ohjeiden mukaisesti liitinvalmistajan tarkoittamilla työkaluilla. Ulkotiloissa kaapeliliitokset on suojattava vedeltä ja kosteudelta.
- ❑ Yleiskaapelointijärjestelmän asentaminen on tehtävä standardisarjan SFS EN 50174 mukaisesti. Ennen asennusta on laadittava **laatusuunnitelma**.
- ❑ Kiinteistön teknisiin tiloihin ja väestönsuojaan asennetaan tarvittaessa myös kaapelointi. (Väestösuojien viestilaitteista säädetään sisäasiainministeriön asetuksessa 506/2011).



Vaatimukset kaapeleille ja komponenteille

Vaatimukset kaapeleille ja komponenteille

- ❑ Kategorian 6 parikaapeleiden tulee täyttää vähintään standardin SFS-EN 50288-6-1 (suojaamaton) tai SFS-EN 50288-5-1 (suojattu) vaatimukset. Aluekaapeloinnissa käytettävän telekaapelin tulee täyttää kyseisen SFS standardin:
 - **SFS 5012**, SFS 5013, SFS 5740 tai SFS 5741 vaatimukset.
 - SFS 5739 mukaisia sisäkaapeleita, jos aluekaapelointi on sisätiloissa.
- ❑ Kategorian 6 kaapelilla toteutetun parikaapeloinnin liittämistarvikkeiden tulee täyttää vähintään kategorian 6 liittämistarvikkeita koskevan standardin SFS-EN 60603-7-4 (suojaamaton) tai SFS-EN 60603-7-5 (suojattu) vaatimukset.
- ❑ Telekaapelilla toteutetun parikaapeloinnin liittämistarvikkeina tulee käyttää joko standardin SFS-EN 60352-3 tai EN 60352-4 mukaisin liittimin varustettuja hahloliitosrimoja, jotka soveltuvat johdinhalkaisijoille 0,5 mm ja 0,6 mm tai standardisarjan EN 60603-7-mukaisia 8-koskettimisia liittinyksiköitä.

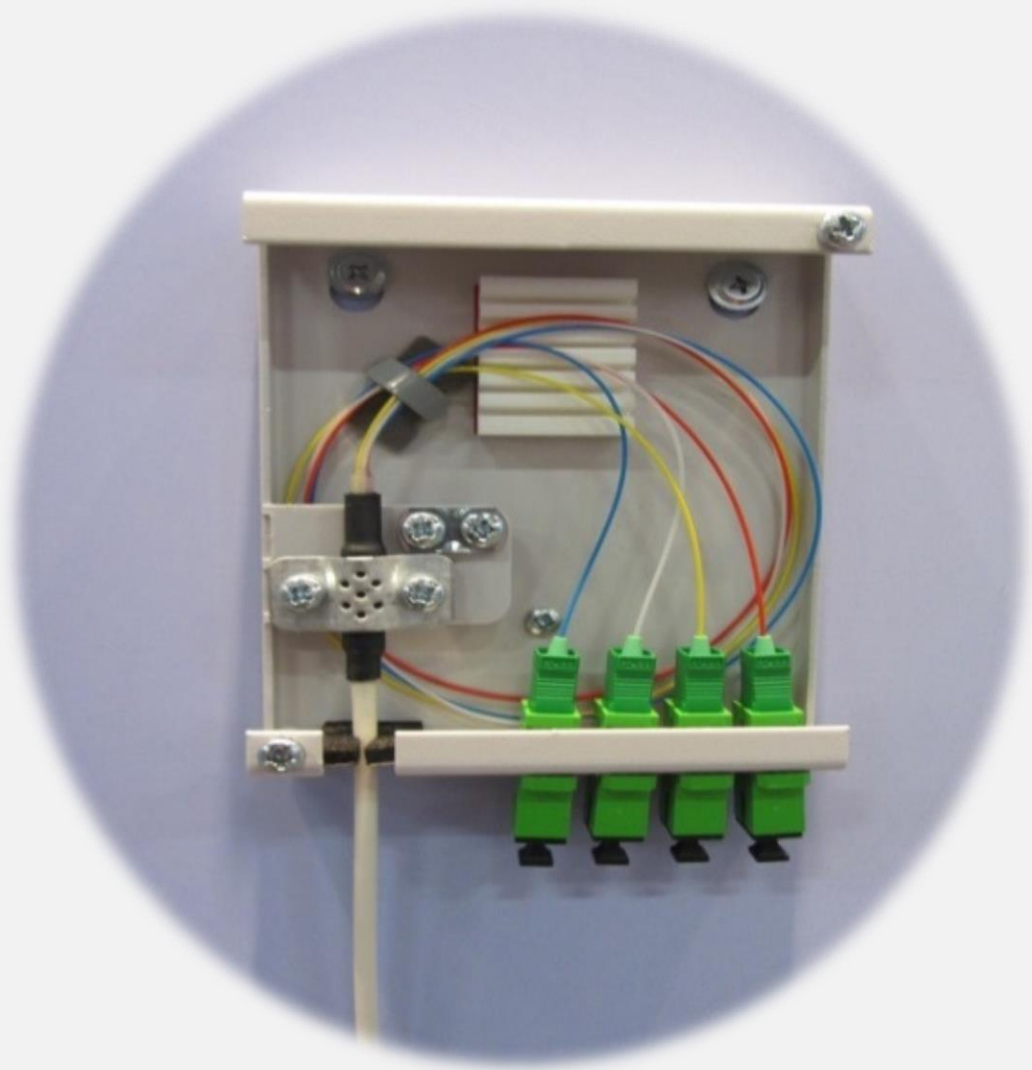




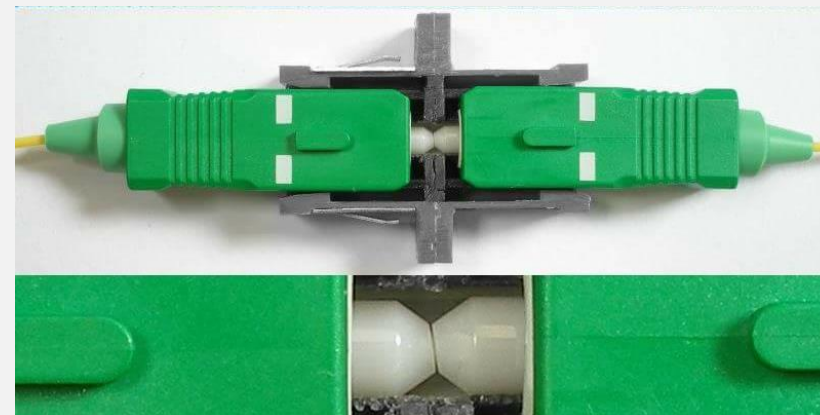
Vaatimukset kaapeleille ja komponenteille

- ❑ Asuinkiinteistöjen optisessa kaapeloinnissa käytettävien optisen kuitujen on oltava standardin SFS-EN 50173-1 mukaisia **kategorian OS2 yksimuotokuituja**.
- ❑ Asuinkiinteistöissä optisten liittimien on oltava **APC-hiottuja tyyppin LC- tai SC-liittimiä**, jotka täyttävät vaimennusluokan B ja heijastusvaimennusluokan 1 vaatimukset standardin SFS-EN 61755-2-2 mukaisesti.
- ❑ Optisen liitännän geometriset vaatimukset tulee olla standardin SFS-EN 61755-3-2 mukaiset. LC-liittimien ja -adaptereiden rakenteen ja liitännämittojen tulee olla standardin EN 61754-20 mukaiset ja SC-liittimien ja -adaptereiden rakenteen ja liitännämittojen tulee olla standardin EN 61754-4 mukaiset.

Vaatimukset kaapeleille ja komponenteille



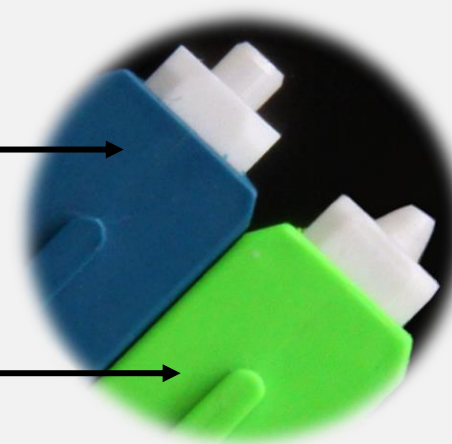
APC-hiottu liitin



SC UPC



SC APC



Toimitila- ja muiden kiinteistöiden vaatimukset

Toimitila- ja muiden kiinteistöiden vaatimukset

Toimitilarakennuksien ja julkisten rakennuksien osalta määräyksessä 65 annetaan yleisluontoisia ohjeita tapauskohtaiselle suunnittelulle. Määräyksessä ei oteta kantaa toimitilojen ja julkisten rakennusten kaapeloinnin rakenteeseen, laajuuteen tai kattavuuteen vaan nämä asiat tulee aina tapauskohtaisesti määritellä huomioiden rakennuksen käyttötarkoitus.

□ Parikaapelointi:

- Suorituskyvyn vähimmäistasoksi on määritelty luokka E. Suositeltavaa on kuitenkin asentaa luokan E_A parikaapelointi.
- Pääsääntöisesti parikaapelointi kattaa ainoastaan kerroskaapeloinnin. Alue- ja nousukaapelointi toteutetaan optisella kaapeloinnilla.
- Uudet vaihtoehtoiset kaapelointikokoonpanot – erityisesti MPTL (ST 681.04)
- Kerroskaapeloinnissa (rasiapisteiden sijoittelussa) tulee huomioida yhä laajeneva WLAN-tekniikan käyttö.
- SPE – yksiparinen Ethernet taloautomaation laitteita ja sovelluksia varten.
- PoE -tekniikan hyödyntämisen mahdollisuus on myös syytä huomioida kaikilla teholuokilla (Kategoria RP3)

Toimitila- ja muiden kiinteistöiden vaatimukset

□ Optinen kaapelointi:

- Optinen kaapelointi voi koostua sekä yksimuoto- että monimuotokuiduista. Yksimuotokuidut tulee olla kategorian OS2 mukaisia ja monimuotokuidut on suositeltavaa olla kategorian OM3, OM4 tai OM5 mukaisia.
- Optinen yksimuotokaapelointi on suositeltavaa asentaa vähintään kerrosjakamoihin asti. Tällöin on mahdollista tuoda operaattoriyhteydet yksimuotokuidussa mahdollisimman lähelle loppukäyttäjiä.
- POL-järjestelmä eli pelkän optisen kaapeloinnin toteutus toimitilaan on nostamassa päätään.
- Tarkempaa tietoa löytyy:
 - ST 681.10 TOIMITILAKIIINTEISTÖJEN YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄT. SUUNNITTELUOHJE
 - ST 669.14 LANGATTOMAN LÄHIVERKKOJÄRJESTELMÄN SUUNNITTELU, ASENNUS JA KÄYTTÖ
 - ST 681.01 LAITTEIDEN TEHONSYÖTTÖ YLEISKAPELOINNIN PARIKAAPELIA KÄYTTÄEN
 - ST 681.04 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄT. VAIHTOEHTOISET KAAPELOINTIKOKOONPANOT
 - ST 681.05 YLEISKAPELOINTIJÄRJESTELMÄT. YKSIPARINEN ETHERNET – SPE



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.