



**TORNITALON
NOUSUYLEISKAPELOINNIN
KEHITYSHANKKEEN
M65 YHTEENVETO 10/2021**

M65 TYÖRYHMÄLLE 12.1.2022

SRV KALASATAMAN KOLME TORNITALOA



Kalasadaman toinen pilvenpiirtäjä, Loisto, valmistuu ja ensimmäiset asukkaat muuttavat taloon torstaina 30. syyskuuta. Kuvassa Loisto etummaisena.

Kuva HS 29.9.2021

KEHITYSHANKKEeseen OSALLISTUNEET YRITYKSET

Orbis Oy, SRV Oy, Ramboll Oy, Teleste Oy, DNA Oyj, Elisa Oyj, Telia Finland Oyj ja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.

- Tausta: SRV esitti Orbikselle kysymyksen joulukuussa 2020, onko mitään mahdollisuutta ja/tai keinoa vähentää tornitalorakentamisessa yleiskaapeloinnin määrää nousukaapeloinnissa. Kysymyksellä tarkoitettiin valokuitukaapelien laajempaa käyttämistä ja kuidulla vaihtoisesti korvataan Cat6- ja Tellu-kaapelointi.
- Tavoite: Tämän työryhmän ehdotus asuintornitalojen vaihtoehtoiseksi nousuyleiskaapeloinniksi myös valokuitukaapelointi. Odotusarvona on saada tämä vaihtoehtoinen nousukaapelointi voimaanastuvaksi tulevassa M65E määräyspäivityksessä kevään 2022 aikana (oletus).
- Pilotointi: SRV on halukas pilotoimaan valokuidun nousuyleiskaapelilla tulevassa uudessa Tornitalossa.
- Tornitalo määritelmä: Tällä hetkellä Traficomien luokituksen mukaisesti tornitalo käsittää vähintään 12 kerrosta tai korkeutta vähintään 35 metriä. Tämä luokitus olisi hyvä Suomessa virallistaa rakentamisen sektorilla. Tai määritellä toisin.

KEHITYSEHDOTUS: TORNITALON NOUSUYLEISKAPELOINTI

Yleiskaapeloinnin vähentäminen kohteessa:

- SRV Oy esitti kysymyksen Orbikselle, kuinka ja miten yleiskaapelointia voitaisiin vähentää asuinkiinteistön rakentamisessa, mikä auttaisi heitä kustannussäästämässä, välttämään monikaapeloinnin rakentamista sekä kaapelikuilujen kaventamista turhana rakentamisen tilana? Kyseessä on pääkaupunkiseudulla 5–8 tornitalon (30–36 kerrosta, joista 3–4 on maanalaisia kerroksia mm. pysäköinti- ja pääjakamotilat) rakentamiset.

Huoneistojen sisäinen yleiskaapelointi, 4x valokuitu, TV-antenni (=Tellu) ja Cat6 UTP nykykäytännön mukaisesti:

- Huoneistojen sisäinen kaapelointi toteutetaan nykyisellä tavalla sisäverkkomääräyksen M65D mukaisesti.

Tavoitteena on yksinkertaistaa ja vähentää asuintornitalojen yleiskaapelointia nousukuilussa:

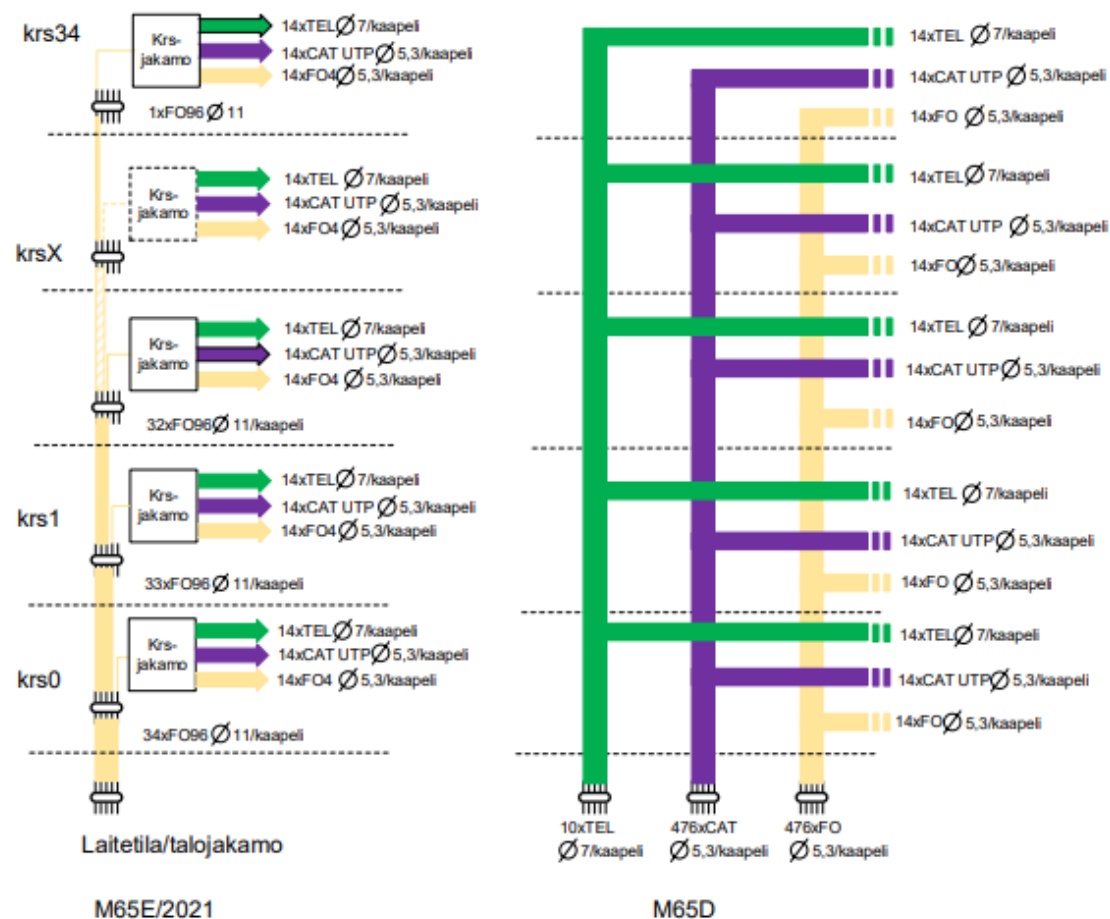
- SRV ja suunnittelutoimisto Ramboll yhteistyössä suunnittelevat tuleviin tornitalokohteisiin tietoliikennekaapeloinnin (kuitu/cat/tellu) vähentämistä ja yksinkertaistamista, tavoitteena kevyempi yleiskaapelointi, nousukuilujen tilasäästöt sekä euromääräiset kustannussäästöt.

TORNITALON YLEISKAPELOINTI M65D/2020 VS. M65E/2022

HUOM!

Tässä on vain kaapeloinnin määrällinen periaate. Rakennuksen korkeus tuo omat haasteensa.

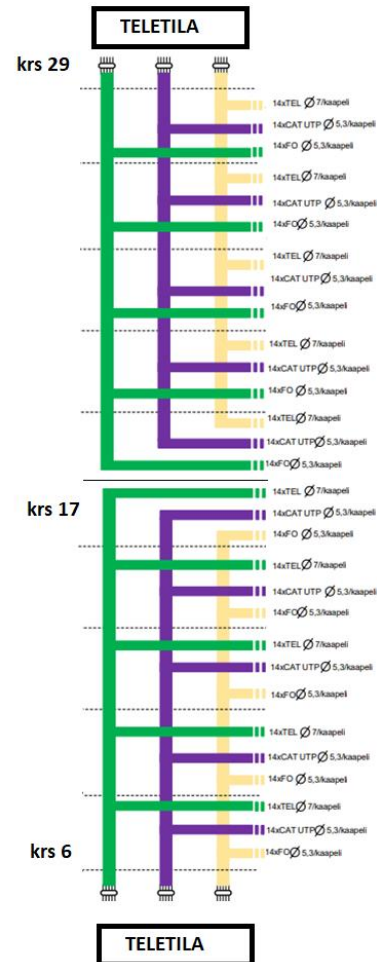
M65E/2021 verrattuna M65D, kaapeloinnin määrät (34krs, 14as./krs)



Yhteensä kaapeloinnin määrä nousukuilussa vanhalla tyyllillä:

- Kuitukaapeleita 476kpl (5,3mm)
- Cat-kaapeleita 476kpl (5,3mm)
- Tellu kaapeleita 10 + 476kpl (7mm)

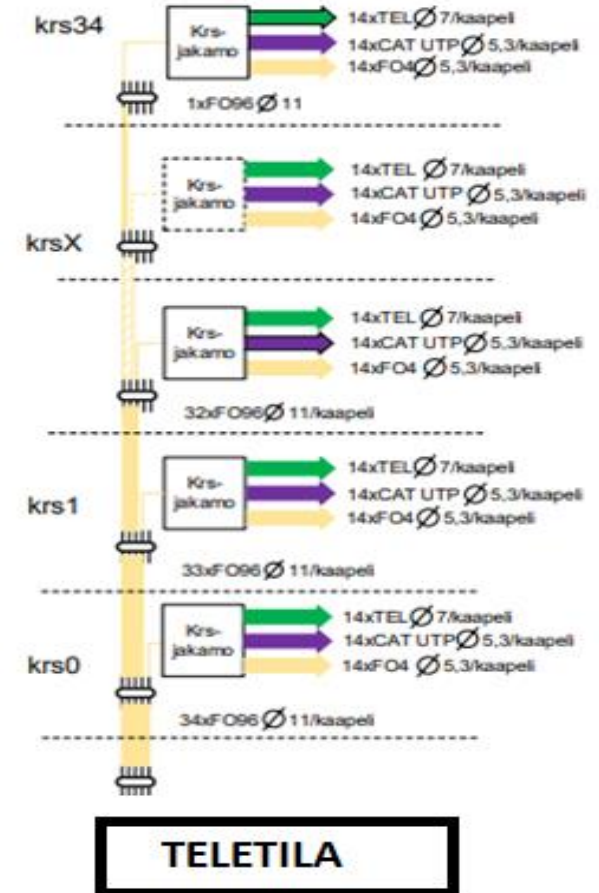
TORNITALON YLEISKAPELOINTI M65D (VASEN) VS. M65E (OIKEA)



< = M65D vs. M65E =>

M65D:ssä teletilojen määrää joudutaan lisäämään korkeissa rakennuksissa kuparikaapelien pituuksien takia.

M65E:n ehdotuksessa lisätään vain kerrosjakamoita teletilojen lisäämisen sijasta. Valokuitukaapeloinnilla tehdään nousut kerrosjakamoihin vain joka 3:een kerrokseen ja niistä vedetään nykyisen käytännön mukaisesti asuntoihin Cat6 UTP-, Tellu- ja valokuitukaapelit.



TRAFICOM ESITYS HYVINKÄÄN ANTENNIPÄIVÄT 23.10.2018



TRAFICOM ESITYS HYVINKÄÄN ANTENNIPÄIVÄT 23.10.2018

Kehittämiskohteita -> M65 D

- Tornitalojen aluekaapelointi
- Antenniverkon aluekaapelointi rakennuksen sisällä
- Tarkennuksia MPS teksteihin
- Määritelmiä:
 - » *Aluekaapeloinnilla tarkoitetaan sisäverkon kaapelointia, joka yhdistää alijakamon talojakamoon tai toiseen alijakamoon*
 - » *Alijakamolla eli toisiotalojakamolla tarkoitetaan laitetilaa, johon on päätetty talo- tai alijakamosta tuleva aluekaapelointi sekä koti- tai kerrosjakamosta tuleva nousukaapelointi*
 - Alijakamo sisältää tarvittavat kytkentäpaneelit ja laitteet. Se voi fyysisesti olla huone, komero, kaappi tai niitä vastaava muu tila, kunhan se täyttää sille määräyksessä asetetut vaatimukset

TRAFICOM ESITYS HYVINKÄÄN ANTENNIPÄIVÄT 23.10.2018

Tornitaloista

- Ympäri Suomea on vireillä useita tornitalohankkeita
 - » Suomessa vallitsee nyt jonkinlainen tornitalobuumi – tai ainakin korkeaan rakentamiseen on täällä kiinnostusta
 - » Rakentaminen keskittyy isoihin kaupunkeihin, ja niissä haetaan yhdyskuntarakenteen tiivistämistä
 - Se ajaa siihen, että kannattaa nousta ylöspäin
- Tornitalolle ei ole olemassa mitään täsmällistä määritelmää
 - » Vähintään 12 kerrosta tai korkeutta vähintään 35 metriä

TRAFICOM ESITYS HYVINKÄÄN ANTENNIPÄIVÄT 23.10.2018

Pohdintaa tornitalojen aluekaapeloinnista

- Suurissa rakennuksissa talo- ja kotijakamon välinen etäisyys ylittää usein 90 m, jolloin parikaapeloinnissa ei voida enää saavuttaa suuria nopeuksia ja kaapelien ja kuitujen määrä kasvaa varsin suureksi
- Tulisiko näissä tilanteissa olla mahdollisuus luopua huoneistokohtaisten parikaapelointien ja kuitujen rakentamisesta jakamoiden välille?
 - » Tällöin rakennukseen tulisi useampia jakamoita, joihin teleyrityksen on tuotava omat aktiivilaitteensa
 - » Rakennuksen sisällä talojakamon ja alijakamon välinen aluekaapelointi olisi mahdollista toteuttaa ainoastaan optisella kuidulla
 - Voidaanko luopua parikaapeloinnin vaatimisesta aluekaapeloinnissa kokonaan ?
 - » Kerros-/alijakamoista CAT6/kuidut huoneistoihin

TRAFICOM ESITYS HYVINKÄÄN ANTENNIPÄIVÄT 23.10.2018

Eteneminen

- Viestintävirasto valmistelee sekä tornitalojen että antenniverkon aluekaapeloinnista ehdotuksen
 - » Lähetetään sidosryhmille kommentoitavaksi
- Viestintävirastolle voi esittää näkemyksiä näihin aluekaapelointeihin liittyviin muutosehdotuksiin
 - » jorma.harle@ficora.fi
 - » klaus.nieminen@ficora.fi
 - » kirjaamo@ficora.fi

TYÖRYHMÄN EHDOTUS: TORNITALON NOUSUYLEISKAPELOINTI VALOKUIDULLA

Tornitalorakentamisen nousuyleiskaapeloinniksi esitetään alla kuvattua vaihtoehtoista tapaa, ja voimaanastuvaksi Traficomien tulevassa sisäverkkomääräyksen M65 päivityksessä vuonna 2022:

Talojakamon ja kerrosjakamoiden välinen kaapelointi:

- Monikuituisella valmiskuituratkaisulla talojakamosta joka kolmannen kerroksen kerrosjakamoon (kaapelointi pelkästään valokuidulla).
- Huoneistokohtainen Cat6 UTP -kaapelointi viedään kerrosjakamosta kolmeen eri kerrokseen.
- 96 valokuidun valmiskuituratkaisu kattaa maksimissaan 16 huoneiston kaapeloinnin / kerros.
- Monikuituisessa valmiskaapeliratkaisussa on molemmissa päissä päätettyinä valokuidun LC APC -liittimet ja ratkaisu on nk. Plug & Play. Tällä tavoin vähennetään liitinasennuksien työvaiheita pois työmaalta.
- Monikuituista valmiskaapeliratkaisua käytettäessä nousukuiluihin vedetään vain valokuitukaapelointi, jolla voidaan jo nykyisin korvata Tellun nousukaapelointi ja lisäksi M65D-määräyksen mukaisesti Cat6 UTP viedään talojakamosta kerrosjakamoihin ja niiden kautta huoneistojakamoon.
- Nykyisessä määräyksessä M65D:ssä edellytetään aluekaapeloinnissa vähintään yhden koaksiaalikaapelin käyttämistä.

TYÖRYHMÄN EHDOTUS: TORNITALON NOUSUYLEISKAPELOINTI VALOKUIDULLA

Kerrosjakamon ja huoneistojakamon välinen kaapelointi:

- Kerrosjakamossa tehdään muunnokset Cat6:lle ja Tellulle ja siitä jatketaan perinteisesti huoneistojakamoon. Molemmat kaapelit päätetään liittimin molemmista päistä.
- Kerrosjakamosta 4-kuitukaapeli on valmiiksi päätettyinä LC APC -liittimiin. Molemmista päistä viedään kotijakamon valokuiturasiaan.
- Kotijakamossa on tarvittavat valokuidun ja Cat6-ristikytöntäkaapelit WLAN-reititintä varten.

TYÖRYHMÄN EHDOTUS: TORNITALON NOUSUYLEIS-KAAPELOINTI VALOKUIDULLA

Kerros- ja huoneistojakamon kokoonpano:

- Kerrosjakamossa on lukittava seinäkaappi peltiovella, esimerkiksi K600xL600xS400 mm
- Kerrosjakamossa on Monikuituisten nousukuitukaapelien 19" 1U valokuitupaneelit, joissa on valmiiksi asennettuna 24 kappaletta LC APC Quatro -adaptereita (adapteri neljälle valokuituliittimelle).
- Kerrosjakamossa on operaattorin toimittamat 1G/10G Bitin Ethernet-kytkimet 3 kerroksen huoneistolukumäärän mukaisesti.
- Kerrosjakamosta huoneistokohtainen 4-kuitu jatketaan jokaiseen asunnon huoneistojakamoon M65D mukaisesti.
- Kerrosjakamossa Kuitu/Tellu muunnin, jolla varmistetaan riittävä signaalin taso huoneistojakamossa.

RAKENTAJAN NÄKÖKULMIA JA HUOMIOITA

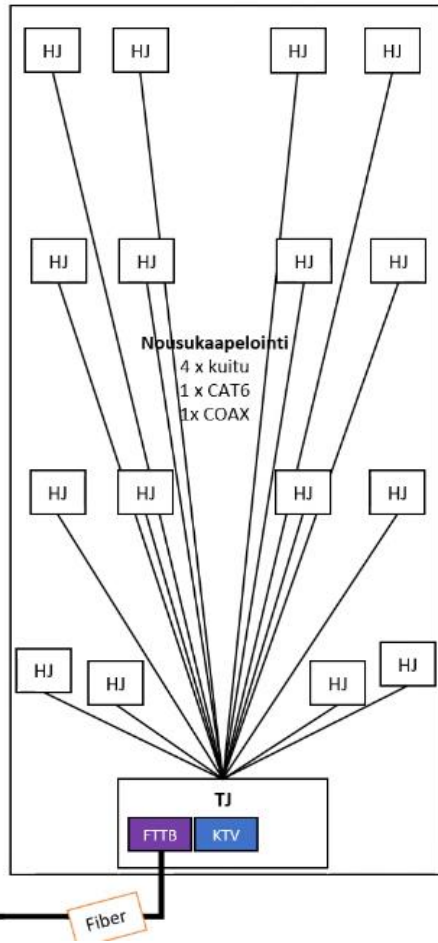
- Keskeisimmät syyt valokuituverkon tehokkaampaan hyödyntämiseen ovat selkeä rakennuksen tietoverkkoon liittyvän massakaapeloinnin keventäminen ja teknisten tilojen vähentäminen. Tornitaloissa asuntojen ja sitä kautta yksittäisten kaapelien suuren lukumäärän lisäksi ongelmaksi muodostuu myös kaapelien pituudet (Cat6-kaapelipituus maksimissaan 90 metriä).
- Työryhmän ehdotus vastaa tähän ongelmaan korvaamalla suurin osa nousukuilussa kulkevasta kaapeloinnista valokuidulla, jolloin kaapelimäärä vähenee merkittävästi. Myös kaapelivetojen pituuksien ongelmat jäävät pois, kun pitkät vedot tehdään valokuidulla, eikä Cat6-kaapeloinnilla. Huomioitavaa vielä, että tässä tapauksessa nousuyleiskaapeloinnilla tarkoitetaan valokuitukaapelointia kerrosjakamoon, josta esimerkiksi muuntimien kautta asuntoon viedään nykyisen sisäverkkomääräyksen vaatimat kaapeloinnit; tellut, catit ja kuidut.
- Operaattorien puolelta nostettiin esiin ratkaisuehdotuksia ja muutamien yksittäisten sekä koaksiaali- ja Ethernet-kaapelien ”valmiuskaapeleiden” lisääminen nyt ehdotettujen nousuvalokuitukaapelien rinnalle.

Ratkaisuehdotusta laadittaessa pyydettiin kaikkia ottamaan huomioon juuri tuo ensimmäisen ranskalaisen viivan keskeiset tavoitteet, eli nousukaapeloinnin määrän vähentäminen, ja nimenomaan siten, etteivät kaapelipituudet muodostu ongelmaksi tai lisää teknisten tilojen määrää.

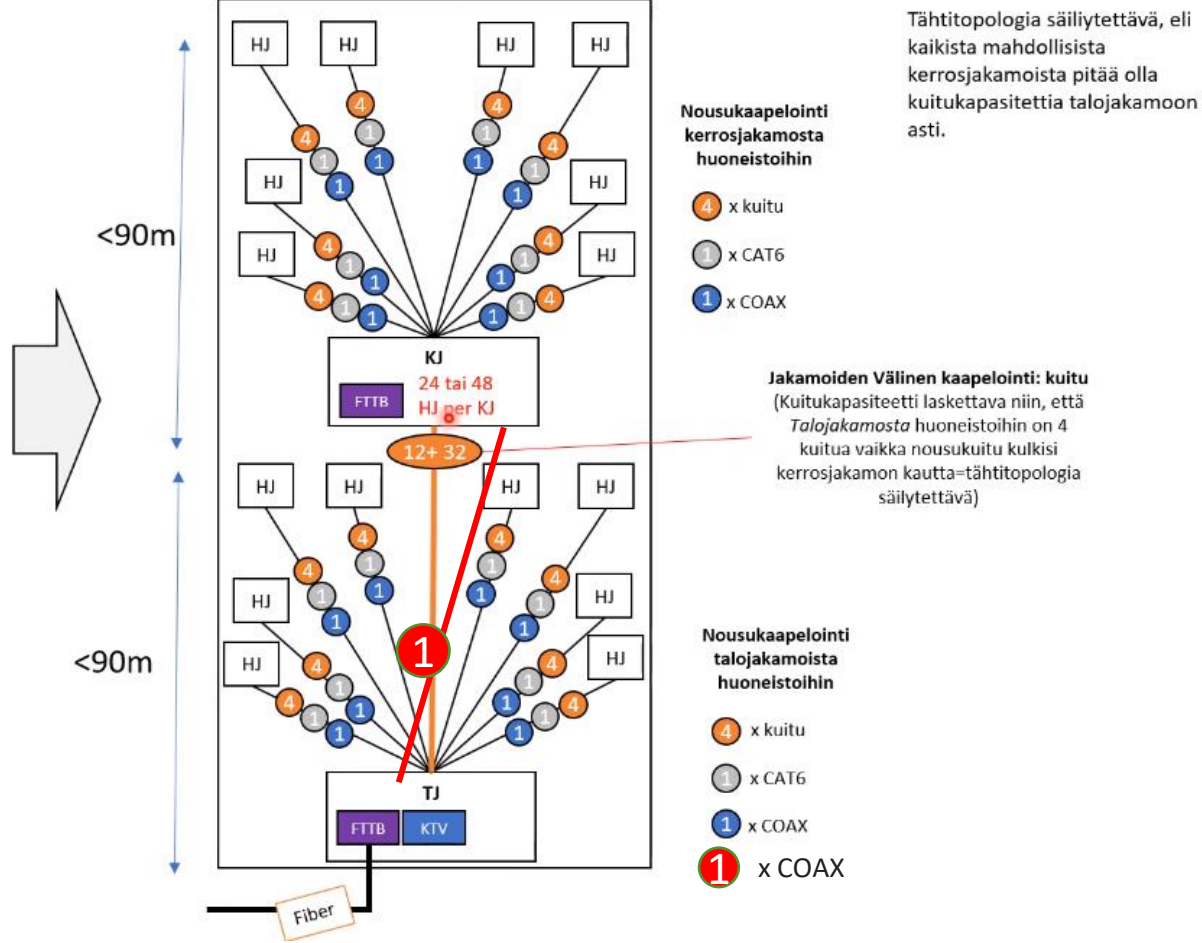
- Lisäksi operaattorit esittivät hyvän huomion aktiivilaitteiden lisääntymisestä kerrosjakamojen myötä ja sen tuomat mahdolliset ongelmat (vikatilat yms.). Tämä ei ole tietenkään rakennuttajan tavoitetilä. Mikäli tällaiseen ratkaisuun päädytään, niin rakentaja ottaa tämän mahdollisimman hyvin myös huomioon lopullisen käyttäjän (taloyhtiö/huoltoyhtiö) käyttöohjeistuksessa ja käyttökoulutuksessa, jotta he osaavat myös reagoida vikatilanteisiin oikein.

HAVAINNEKUVA M65D (VASEN) VS. M65E (OIKEA)

NYKYTILANNE (M65E)



MAHDOLLINEN KONSENSUS?



NÄKÖKULMIA JA HUOMIOITA

Nykytekniikalla pelkän kuidun käyttäminen sisäverkossa johtaa huomattavan kalliisiin teknisiin ratkaisuihin verkon aktiivilaitteiden osalta sekä investointi- että ylläpitomielessä, ja sekä operaattoreiden että loppuasiakkaiden ja todennäköisesti myös kiinteistön näkökulmasta.

Toisaalta taas kaikkien (kuitu, koksi ja CAT6) kaapelien rakentaminen talojakamosta kaikkiin huoneistoihin on paitsi kallista myös turhaa, koska suurissa rakennuksissa CAT6-kaapeloinnin pituus kasvaa yli 90 metrin, eikä tällöin enää täytä vaadittuja laatuvaatimuksia.

Jo nykyinen määräys M65D sanoo, että kiinteistöön on rakennettava alijakamoita siten, että CAT6-kaapeloinnin pituus pysyy laatuvaatimukset täyttävissä rajoissa, eikä edellytä, että CAT6-kaapelointia rakennettaisiin aina talojakamoista kaikkiin huoneistoihin, vaihtoehtoina on myös käyttää perinteistä parikaapelia yli 90 m yhteyksillä. Eli kerroksiin sijoitettavilta alijakamoilta edellytetään riittävää kokoa, sähkönsyöttöä ja ilmanvaihtoa.

NÄKÖKULMIA JA HUOMIOITA

Työryhmän ehdottama vaihtoehto 1. (slide 16 ja oikeanpuoleinen) voisi olla mahdollinen muutamilla tarkennuksilla ja lisäyksillä:

- Kerrosjakamoita ei rakenneta jokaiseen kerrokseen, vaan niin, että se palvelee vähintään 20 huoneistoa, mieluummin enemmänkin (48 huoneistoa).
- Operaattoreilla on valmius kuitujen käytön lisäämiseksi nousukaapeloinnissa, koska jo nyt tuodaan useimpia kuituja (yleensä 12 kpl) kiinteistöön ja tässä on huomioituna valokuituja esimerkiksi tukiasemalle.
- Kerrosjakamossa on oltava riittävästi tilaa usean operaattorin laajakaistapalvelun vaatimille aktiivilaitteille sekä kaapeli TV:n vaatimille vahvistimille tai kuitumuuntimille. Muiden kuin operaattorien hallinnoimat aktiivilaitteet kiinteistön sisäverkossa (esimerkiksi kuitumuuntimet tms.) saattavat vaikeuttaa/rajoittaa palveluiden hallintaa ja kehitystä tulevaisuudessa. Havainnekuvassa (oikeanpuoleinen) on esitetty useampaa kerrosjakamoita esimerkiksi 3 kerroksen välein ja näissä on sitten 1G Ethernet-kytkin ja siitä edetään Cat6 UTP -kaapeloinnilla asuntoihin. Lähtökohtana tulee olla rakennettavan sisäverkon tähtimäinen rakenne, jolloin erilaiset tekniset toteutukset ovat mahdollisia sekä aktiivilaitteiden kustannustehokas käyttö (sisäverkon topologia). Tällä ratkaisulla myös operaattorin kulut pysyvät järkevinä ja kulujen nousua ei haluta. Todettiin myös, että Tellu kaapelia voisi käyttää enemmän kerrosjakamoiden välillä ja kerrosjakamossa olisi sitten haaroitin.

NÄKÖKULMIA JA HUOMIOITA

- Operaattorit eivät halua käyttää kolmannen osapuolen laitteita, esimerkiksi mediamuuntimia, koska silloin heidän toimittamansa ONU (Optical Network Unit) eli modeemi ei välttämättä toimi tämän mediamuuntimen läpi, ja vastuu toimivuudesta aiheuttaa ongelmia.
- Kerrosjakamossa on oltava saatavilla sähköä ja riittävä ilmanvaihto aktiivilaitteita ajatellen, sekä tilan turvallisuuden on täytettävä vastaaville teletiloille asetetut vaatimukset.
- Kerrosjakamoihin tuodaan talojakamosta määriteltujen kuitujen 12 kpl (havainnekuva LCAPC liittimin (slide 16) lisäksi 2 kpl koaksiaalikaapelia KTV-palvelua varten. Valokuidun käyttäminen talo- ja kerrosjakamoiden välissä soveltuu KTV-käyttöön vain suurien tilaajamäärien ollessa kyseessä.
- Talo- ja kerrosjakamon välisille ylipitkille CAT6-kaapeleille ei ole operaattorin näkökulmasta käyttöä, mutta voiko esimerkiksi jokin taloautomaatio-, valvonta- tai sisäpuhelinjärjestelmä sellaisia hyödyntää? Tarvitaan 2 kpl CAT6-kaapelia jokaiseen huoneistojakamoon kerrosjakamosta ja talojakamosta jokaiseen kerrosjakamoon 6 kpl CAT6-kaapelia.

NÄKÖKULMIA JA HUOMIOITA

- Talojakamon ja kerrosjakamon välille 2 kpl koaksiaalikaapelia (slide 16) ja kiinteistön muuta kaapelointia ei saa unohtaa, joita käytetään esimerkiksi taloautomaatoratkaisussa. Lisäksi 1–2 kpl koaksiaalikaapelia kerrosjakamon ja huoneistojakamon välille.
- Operaattorit tekevät jo nyt isommissa taloissa horisontaali-tasolla eli talojakamossa, myös kytkinoptiikoilla ja tästä jatketaan valokuidulla seuraavaan jakamoon, jossa CAT Ethernet-kytkin, josta Cat6:lla asuntoihin.
- Lisähuomiona vielä, että yllä olevat vaatimukset kerrosjakamolle käsittävät vain operaattoritarpeet. Siinä pitää huomioida lisäksi myös erilaiset taloautomaation ja valvonnan, yms. palveluiden vaatimukset. Operaattorien laitteet on pääsääntöisesti tarkoitettu laajakaistapalveluiden tuottamiseen, eivätkä sovellu esimerkiksi kiinteistön sisäisen taloautomaatiojärjestelmän ”lähiverkoksi”.

NÄKÖKULMIA JA HUOMIOITA

- DOCSIS (*Data over Cable Service Interface Specification*); DOCSIS käyttää hyväksi koaksiaalikaapelissa toimivaa kaapeli-tv-verkkoa, mutta toimiakseen se vaatii kaksisuuntaisen verkon. DOCSIS:ia ei käytetä enää uusissa rakennuskohteissa, kun rakennetaan valokuidulla ja Cat6 UTP:llä. Ethernet on DOCSIS:iin verrattuna kevyempi, helpompi ja edullisempi tekniikka laajakaista palveluiden toimittamiseen.
- TV-antenniverkon kannalta koaksiaalikaapeli (esim. Tellu 7) tulisi olla vielä yhtenä nousukaapelina, vaikka valokuitukin tulisi talojakamon ja kerrosjakamoiden välille. Tämä mahdollistaisi edullisimman tavan toteuttaa TV-palvelut ja tarvittaessa myös kaapelimodeemipalvelut loppuasiakkaille. Tämä myös mahdollistaa operaattorille eri teknologiavaihtoehtoja palveluiden tuottamiseksi talojakamosta asiakkaille. Vaihtoehtoina talojakamossa voi olla perinteinen, yksi- tai kaksisuuntainen optinen vastaanotin tai nykyajan hajautetun arkkitehtuurin (Docsis-Remote) laite.

KIINTEISTÖN ANTENNIKAAVIO

Kuvassa on kaapelitelevisioverkko, joka on yksisuuntainen, jos kerroksia on 32.

Jos halutaan 2-suuntainen liikenne kaapelitelevisioverkolle, niin tarvitaan useampi operaattorikuitu, jolloin tämä mahdollistuu.

Jaottimesta lähdetään jokaiseen asuntoon yhdellä koaksiaalikaapelilla

Koaksiaalinen lähtö menee 1:8 jaottimeen

Optisessa vastaanotimessa koaksiaalinen lähtö

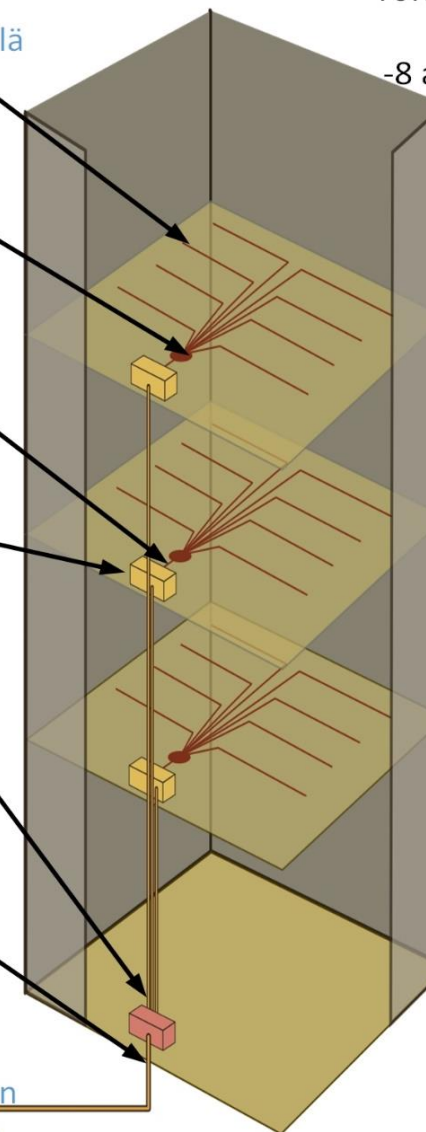
Jokaisessa kerroksessa yksi optinen vastaanotin (Esimerkiksi Teleste E8)

Jaottimesta lähtee yksi kuitu(kaapeli) per kerros

Valittu kuitu menee optiseen jaottimeen/jaottimiin

Kuitukaapeli:
Sisältää useita kuituja, joista ainakin yksi varataan kaapelitelevisiopalveluille

Tornitalo, esimerkiksi:
-32 kerrosta
-8 asuntoa per kerros



3. kerros

2. kerros

1. kerros

Kellari

TYÖRYHMÄN LOPPUYHTEENVETO

Yhteenveto:

1. Työryhmä ehdottaa yhteistyössä tässä kokouksessa olevien sidosryhmien kanssa M65D:n määräysmuutosta M65E:ksi, jolloin nousuyleiskaapelointiin hyväksyttäisiin vaihtoehtoisesti myös valokuidulla tehtävä nousuyleiskaapelointi.
2. Rakentajan toiveena on hakea uutta yleiskaapeloinnin toimintamallia, jossa valokuidulla tehdään valtaosa yleiskaapeloinnista kerrosjakamoon ja sieltä huoneistoon asti.
3. Suunnittelu näkee hyvänä asiana yleiskaapeloinnin yksinkertaistamisen ja valokuidun vaihtoehtoista käyttämistä.
4. Traficom tukee yleiskaapeloinnin keventämistä, mutta tämä vaatii uuden sisäverkkomääräyksen M65E, jonka työstäminen on aloitettu vuonna 2021. Siihen asti pitää noudattaa nykyistä määräystä M65D:tä.
5. Teleste tukee valokuitujen käyttämistä asuintalojen TV-signaalien nousukaapelointina.
6. Operaattorit Elisa/DNA/Telia näkevät mahdollisuuksia valokuidun käyttämiseen asuintalorakentamisissa, ja tässä ehdotuksessa on ”konsensus” havainnekuva (slide nro 16), millä voidaan jatkaa eteenpäin uuden tulevan sisäverkkomääräyksen M65E:n osalta. Tekniset määritykset pitää vielä työstää.



Orbis Oy

Vanha Kaarelantie 9, 01610 VANTAA

www.orbis.fi | www.worbis.fi