

Sisäverkon tarkistuslista (Laatutyökalu)

Versio 1.0, 1/2023 (SANT ry, STUL ry, Traficom)

(Perustuu sisäverkkomääräyksen 65 versioon E, D:n poikkeukset merkitty)

Kohde	
Yritys	
Nimi	
Pvm.	

Urakoitsijat	
Sähkö	
Antenni	
Yleiskaap.	
Lisätiedot	Kohteessa sovelletaan määräysversiota E/D/

1. Ennen urakointia

A	Suunnitelman perustiedot	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Suunnitelma on tehty oikean määräysversion mukaisesti.				
2	Suunnitelman huoneistojen määrä, numerointi jne. vastaa todellista kohdetta (että ei ole vanhan kopio).				
3	Mahdolliset operaattorin erityisvaatimukset on huomioitu				

B	Suunnitelman määräysmukaisuus	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Rakennettävien 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	Kytkeäpaikkojen numerointi, rakenne ja sijainti.				
9	Tietoliikennesiirtojen, antenninasiirtojen ja muiden liitäntärasioiden 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.				

C	Urakoitsijan tehtävät ja osaaminen	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Urakoitsijalla on suunnitelman mahdollisesti edellyttämät pätevyudet (A, T, AT, OL, ...).				
2	Urakoitsija on tarkastanut suunnitelman ja todennut/korjauttanut sen määräyksen mukaiseksi.				
3	Jos kyseessä on yleiskaapelointi, urakoitsija on tehnyt laatusuunnitelman.				

2. Antennijärjestelmä

D	Alue-, nousu- ja kotikaapelointi	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Kaikki rakennusten sisälle asennetut kaapelit ovat vähintään paloluokan E (asuinrakennukset) tai D (toimistot ja julkiset rakennukset) mukaisia. (M65D: E minimi myös toimistoissa ja julkisissa rakennuksissa). Rakennusten väliset ulkokaapelit, jotka eivät täytä paloluokan E vaatimuksia, eivät kulje palo-osastosta toiseen (M65D: E-luokkaa heikompia kaapeleita saa tuoda korkeintaan 5 m pituudelta sisätiloihin). Uloskäytävien erityisvaatimukset on huomioitu.				
2	Aluekaapelointi: Talo- ja mahdollisen alijakamon välillä kulkee a) yksi koaksiaalikaapeli ja 6 kuitua tai b) rakennuksen sisällä vaihtoehtoisesti kolme koaksiaalikaapelia.				
3	Nousukaapelointi: Kotijakamoon talo- tai alijakamosta tuleva nousukaapelointi on tehty koaksiaalikaapelilla.				
4	Kotikaapelointi: Kotikaapelointi on tehty koaksiaalikaapelilla ja jokaisessa asuinhuoneessa on vähintään 1 antennirasia. Saneerauskohteissa minimivaatimus on 1 rasia per huoneisto.				

E	Kotijakamo	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Kotijakamon pinta-ala on vähintään 0.24 m ² , saneerauskohteissa 0,12 m ² . Hyötysyvyys 90 mm molemmissa tapauksissa. Kotijakamoon on esteetön pääsy.				
2	Kotijakamoon on asennettu kiinteästi vähintään kaksi sähköpistorasiaa.				
3	Kotijakamossa on potentiaalintasauskisko ja se on yhdistetty min. 6 mm ² johtimella (Ke-Vi) ryhmäkeskuksen PE-kiskoon. Jos kotijakamo (ns. ryhmäkeskuksen IT-osa) ja ryhmäkeskus ovat samaa johtavaa rakennetta, yhdistäminen jakokeskuksen suojakiskoon voidaan tehdä keskuksen rungon välityksellä. (M65D: Yhdistämistä rungon välityksellä ei hyväksytä)				
4	Kaikkien kaapissa olevien kaapelien taivutusasteet ovat valmistajan ohjeiden mukaisissa rajoissa (kaapelin kuori ei saa rypistyä).				
5	Kaapeleissa on käytetty puristettavia liittimiä (kierrettäviä liittimiä ei saa käyttää), liitokset on tehty laadukkaasti (kaapelin ulkovaippa yltää liittimen sisälle ja liittimestä ei hapsota johdinkaloja) ja liittimet ovat täysin kaapeliin sopivia.				
6	Haaroittimen avoimissa lähdoissa on päteväastukset.				
7	Haaroittimen taajuusalue on vähintään 5 – 1218 MHz. Heijastusvaimennusluokka 1 (M65D: ei vaadita). Huom. Jos taajuusalue yltää yli 2 GHz:iin, heijastusvaimennusluokka on todennäköisesti 3.				

8	Haaroitin ja nousukaapelin vaippa on eristetty kotijakamon rungosta. Eristämistä ei vaadita vuonna 2015 tai myöhemmin rakennetuissa kiinteistöissä. (M65D: Eristettävä aina)				
---	--	--	--	--	--

F	Talo- ja alijakamo	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Tila(t) soveltuu kokonsa ja olosuhteidensa puolesta laite- ja jakamotekniikalle. Jakamotilassa tai -kaapissa on vain tietoliikennelaitteita ja laitteisiin on pääsy vain (tele)ammattilaisilla (lukitus).				
2	Tila ei sijaitse yksityisessä tilassa tai vain näiden kautta kuljettavissa olevassa tilassa (yhteiskäyttöinen tila esim. sähköpääkeskuksen kanssa on sallittu, jos kaappi on lukittu ja murtosuojattu).				
3	Talo- ja alijakamotilassa on vähintään neljä kiinteästi asennettua sähköpistorasiaa.				
4	Tilaan on asennettu potentiaalintasauskisko, joka on yhdistetty rakennuksen päämaadoituskiskoon.				
5	Jokainen enintään 21U korkea jakamokaappi tai -teline on erikseen maadoitettu mahd. lyhyellä min. 4 mm2 johtimella (Ke-Vi) ja yli 21U korkea kaappi tai teline min. 16 mm2 johtimella maadoituskiskoon.				
6	Kaapeleissa on käytetty puristettavia liittimiä (kierrettäviä liittimiä ei saa käyttää) ja liitokset on tehty laadukkaasti (kaapelin ulkovaippa ylittää liittimen sisälle ja liittimestä ei hapsota johdinlankoja).				
7	Jaottimien taajuusalue on vähintään 5 – 1218 MHz. Heijastusvaimennusluokka 1 (M65D: ei vaadita). Huom. Jos taajuusalue ylittää yli 2 GHz:iin, heijastusvaimennusluokka on todennäköisesti 3.				
8	Jaottimet, vahvistimet ja kaapelin vaipat on liitetty potentiaalintasaukseen.				
9	Kaapeleihin tehty/kiinnitetty selvät asuntokohtaiset merkinnät.				

G	Antennimasto	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Maston päässä on suojahattu.				
2	Antennikaapelille on tehty vesilenkki.				
3	Antennikaapelille on asennettu tiiviste.				
4	Tukiputki on korkeintaan n. 80 cm katon yläpuolella ja oikein päin.				
5	Maston ja tukiputken välissä on vesisuoja.				
6	Maston kiinnitysruuvit estävät putken kiertymän.				
7	Mastoputken kannatinruuviin pääsee käsiksi.				
8	Tukiputken tyvessä on läpivientitiivisteet.				
9	Ylempi puristuskiinnike on lähellä kattoa.				
10	Kiinnikkeiden etäisyys on vähintään 60 cm tai maston vapaa pituus/6.				
11	Maadoitusliitin ja -johdin on kiinnitetty tukiputken alapäähän luotettavasti.				
12	Maadoitusjohdin vähintään 16 mm2.				
13	Kaapelissa on varaa maston kaatamista varten.				

H	Suorituskyky ja mittauspöytäkirjat	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Mittaukset on suoritettu ja mittaus-/tarkastuspöytäkirjat on tehty. Mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat sekä mittausulosten raportointi ovat selkeälukuisia ja ammattimaisesti laadittuja.				
2	Uuden tai uudistetun verkon maksimivaimennus ei taajuudella 1000 MHz ylitä 45 desibeliä.				
3	Uuden tai uudistetun verkon vaimennus ei taajuudella 47 MHz alita 25 desibeliä (M65D: minimivaimennusta ei määriteltä).				
4	Verkon kaltevuus eli vaimennusero 47 MHz vs. 1000 MHz taajuuksien välillä on uudessa ja uudistetussa verkossa max. 15 dB ja kunnostetussa verkossa max. 18 dB.				
5	Kaikki antennirasiat on mitattu.				
6	Kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu (kalibrointitodistukset liitetään mukaan).				
7	Jos masto on asennettu, siitä on tehty lujuuslaskelma.				

3. Yleiskaapelointi

I	Alue-, nousu- ja kotikaapelointi	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Kaikki rakennusten sisälle asennetut kaapelit ovat vähintään paloluokan E (asuinrakennukset) tai D (toimistot ja julkiset rakennukset) mukaisia. (M65D: E minimi myös toimistoissa ja julkisissa rakennuksissa). Rakennusten väliset ulkokaapelit, jotka eivät täytä paloluokan E vaatimuksia, eivät kulje palo-osastosta toiseen (M65D: E-luokkaa heikompi kaapeleita saa tuoda korkeintaan 5 m pituudelta sisätiloihin). Uloskäytävien erityisvaatimukset on huomioitu.				
	Uudiskohteet:				
2	Kotikaapelointi: Jokaiseen asuinhuoneeseen on asennettu yksi kaksiosainen tai kaksi yksiosaista tietoliikennerasiaa. Kaapelointi rasioille on toteutettu vähintään kategorian 6 parikaapeleihin.				
3	Nousukaapelointi: Jokaisen huoneiston kotijakamoon on päätetty vähintään yksi kategorian 6 parikaapeli ja neljä kategorian OS2 yksimuotokuitua (APC-hiottuihin liittimiin) Jos kiinteistöön on todennetusti saatavissa FTTH-liittymiä, parikaapelointi ei ole pakollista. (M65D: parikaapelointi vaaditaan aina).				
4	Aluekaapelointi: Optinen aluekaapelointi kuitujen osalta toteutettu seuraavasti: 4 x N + 6 (N=asuntojen lukumäärä). Parikaapelointi on toteutettu joko telekaapelilla tai kategorian 6 parikaapeleilla. Telekaapelin toteutus: 1 pari x N, parikaapelin toteutus: 1 parikaapeli x N.				
	Saneeraus-/korjauskohteet:				
5	Kotikaapelointi: Vähintään yhteen asuinhuoneeseen on asennettu yksi kaksiosainen tai kaksi yksiosaista tietoliikennerasiaa. Kaapelointi rasioille on toteutettu vähintään kategorian 6 parikaapeleihin. Tietoliikennerasia ja kotikaapelointi voi olla myös toteuttamatta, jos huoneiston omistaja on tästä esittänyt kirjallisen pyynnön.				
6	Nousukaapelointi: Jokaisen huoneiston kotijakamoon on päätetty vähintään yksi kategorian 6 parikaapeli ja neljä kategorian OS2 yksimuotokuitua (APC-hiottuihin liittimiin) tai jokaisen huoneiston kotijakamoon on päätetty neljä kategorian OS2 yksimuotokuitua (APC-hiottuihin liittimiin) ja huoneistosta löytyy toimintakuntoinen puhelinpistorasia.				

7	Aluekaapelointi: Optinen aluekaapelointi kuitujen osalta toteutettu seuraavasti: 4 x N + 6 (N=asuntojen lukumäärä). Parikaapelointi on toteutettu joko telekaapelilla tai kategorian 6 parikaapeilla. Telekaapelin toteutus: 1 pari x N, parikaapelin toteutus: 1 parikaapeli x N tai ainoastaan optisin kuiduin edellä kuvatulla mitoituksella, jos huoneistoista löytyy toimintakuntoinen puhelinpistorasia.				
---	--	--	--	--	--

J	Kotijakamo	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Kotijakamon pinta-ala on vähintään 0.24 m2, saneerauskohteissa 0,12 m2. Hyötysyvyys 90 mm molemmissa tapauksissa. Kotijakamoon on esteetön pääsy.				
2	WLAN-reitittimen kaapeleille on läpimeno jakamokaapissa.				
3	Kotijakamoon on asennettu kiinteästi vähintään kaksi sähköpistorasiaa.				
4	Kotijakamossa on potentiaalintasauskisko ja se on yhdistetty min. 6 mm2 johtimella (Ke-Vi) ryhmäkeskuksen PE-kiskoon. Jos kotijakamo (ns. ryhmäkeskuksen IT-osa) ja ryhmäkeskus ovat samaa johtavaa rakennetta, yhdistäminen jakokeskuksen suojakiskoon voidaan tehdä keskuksen rungon välityksellä. (M65D: Yhdistämistä rungon välityksellä ei hyväksytä)				
5	Kaikkien kaapissa olevien kaapelien taivutusasteet ovat valmistajan ohjeiden mukaisissa rajoissa.				
6	Parikaapelien päättäminen on toteutettu asianmukaisesti (vähintään kategorian 6 komponentein) ja hyviä asennustapoja noudattaen.				
7	Suojattujen parikaapelien suojat on maadoitettu asianmukaisesti. (Poikkeus: jos sähkösyöttöjärjestelmä on TN-C- tai TN-C-S, suoja ei maadoiteta kotijakamossa.)				
8	Parikaapeloinnin nousukaapelointi on kytketty (valmiuskytkentä) yhteen huoneiston tietoliikennesiaasiin, joka on merkitty numerolla "1".				
9	Optinen nousukaapelointi on päätetty erilliseen kannelliseen pääteketeloon, jossa jatkossuojaholkkit on asennettu jatkossuojajapidikkeeseen. Optiset liitinadapterit ja liittimet ovat vihreitä (APC-hiottuja) ja adapterien ohjaushahlot ovat samalla puolella. Optiset kuidut on päätetty keteloon hyviä asennustapoja noudattaen.				

K	Talo- ja alijakamo	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Tila(t) soveltuu kokonsa ja olosuhteidensa puolesta laite- ja jakamotekniikalle. Jakamotilassa tai -kaapissa on vain tietoliikennelaitteita ja laitteisiin on pääsy vain (tele)ammattilaisilla (lukitus).				
2	Tila ei sijaitse yksityisessä tilassa tai vain näiden kautta kuljettavissa olevassa tilassa (yhteiskäyttöinen tila esim. sähköpääkeskuksen kanssa on sallittu, jos kaappi on lukittu ja murtosuojattu).				
3	Talo- ja alijakamotilassa on vähintään neljä kiinteästi asennettua sähköpistorasiaa.				
4	Tilaan on asennettu potentiaalintasauskisko, joka on yhdistetty rakennuksen päämaadoituskiskoon.				
5	Jokainen enintään 21U korkea jakamokaappi tai -teline on erikseen maadoitettu mahd. lyhyellä min. 4 mm2 johtimella (Ke-Vi) ja yli 21U korkea kaappi tai teline min. 16 mm2 johtimella potentiaalintasauskiskoon.				
6	Optinen kaapelointi on asennettu ja päätetty päätepaneeliin talojakamossa, liitinadapterit ja liittimet ovat vihreitä (APC) ja adapterien ohjaushahlot ovat samalla puolella (vasemmalla). Päättämistyö on tehty hyviä asennustapoja noudattaen. Paneeleihin ja kaapeleihin kiinnitetty selvät asuntokohtaiset merkinnät.				
7	Alijakamossa asuntokohtaiset optiset aluekaapeloinnin kuidut on joko päätetty päätepaneeliin tai jätetty suoraan jatkosketeloa tai -kaappia käyttäen optisiin nousukuituihin.				
8	Parikaapelointi on asennettu ja päätetty päätepaneeliin talo- ja jakamossa, liittimet ovat vähintään kategorian 6 mukaisia. Päättämistyö on tehty hyviä asennustapoja noudattaen. Paneeleihin ja kaapeleihin kiinnitetty selvät asuntokohtaiset merkinnät. Suojattujen parikaapelien suojat on maadoitettu asianmukaisesti.				
9	Telekaapelointi (jos on asennettu) on päätetty erotusrimoille talo- ja alijakamossa.				
10	Alijakamossa alue- ja nousukaapeloinnin päätteiden väliin on tehty valmiuskytkentä.				

L	Suorituskyky ja mittauspöytäkirjat	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Mittaukset on suoritettu ja mittaus-/tarkastuspöytäkirjat on tehty. Kaikki (asunnot, tekniset tilat, laitekaapit, muut mahdolliset yhteydet) pysyvät siirtotiet on mitattu hyväksytysti määräyksen 65 sekä laatusuunnitelman mukaisin kirjauksin. Mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat sekä mittausulosten raportointi ovat selkeälukuisia ja ammattimaisesti laadittuja.				
2	Parikaapelointi on mitattu parikaapelitesterillä (min. LEVEL III), ei sovellus- tai lähiverkkotesterillä. Testausrajapintana on pysyvä siirtotie, ei kanava (CHANNEL), mittauspesifikaationa on sovellettu: EN 50173-1 Class E Permanent Link, ei CAT6 (ANSI/TIA).				
3	Telekaapelointi (jos asennettu aluekaapelointiin) on tarkastettu oikosulkujen, parien risteämien ja katkoksien osalta.				
4	Optinen kaapelointi on mitattu joko optisella tehomittaparilla tai valokaapelitutkalla. Testausrajapintana on pysyvä siirtotie. Vertailutehonomittaus on suoritettu optisella tehomittaparilla: 1-kytkentäkaapelin menetelmällä. Valokaapelitutkamittauksissa on käytetty sekä etu- että takamittakuituja. Sovelletut raja-arvot ovat 1,2 dB tai 1,4 dB.				
5	Kalibrointia vaativat mittalaitteet on kalibroitu (kalibrointitodistus esitettävä pyydettyessä).				

4. Loppudokumentointi

M	Loppudokumentoinnin yleiskuva	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Dokumentointi vaikuttaa huolellisesti tehdyttä.				
2	Mukana on valokuvat tehdyistä asennuksista. Kaikki talo- ja alijakamot + yksi kotijakamo sekä niissä suoritettut asennukset (kuitupaneelit avattuna, kaapit avattuna,...).				

N	Loppudokumentin määräysmukaisuus	OK	Ei OK	?	Kommentit
1	Käytettävissä olevien eri sisäverkkojen tyyppit 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	Ristikytcentöjen kytkentäluettelot.				
9	Tietoliikennesasioiden, antennirasioiden ja muiden liitäntärasioiden 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 varmuuksineen.				
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.				