

## Föreskrift om inomhusnäten i en fastighet och teleentreprenader

### Innehållsförteckning

1.	Föreskriftens bakgrund och rättsgrund .....	5
1.1.	Finsk lagstiftning .....	5
2.	Andra föreskrifter och författningar som hänför sig till ärendet .....	8
2.1.	Abonnentens valfrihet .....	8
2.2.	Fastighetens, teleentreprenörens, teleföretagets och invånarens avtalsförhållanden .....	10
2.3.	Skyldighet att avhjälpa störningar, 273 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation .....	12
2.4.	Avhjälpan av radiostörningar, 277 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation .....	13
2.5.	Skyldighet att distribuera televisionsprogram .....	16
2.6.	Kommunikationens och förmedlingsuppgifternas konfidentialitet .....	17
2.7.	Transport- och kommunikationsverkets tekniska föreskrifter .....	18
3.	Föreskriftens syfte .....	19
4.	Beredning av föreskriften .....	20
5.	Utlåtanden .....	21
6.	Ändringar och bedömning av föreskriftens konsekvenser .....	21
6.1.	Centrala ändringar .....	21
6.2.	Konsekvenser .....	23
6.3.	Ändringshistorik .....	25
	<b>Detaljmotivering och anvisningar för tillämpning .....</b>	<b>29</b>
	<b>1 kap. Allmänna bestämmelser .....</b>	<b>29</b>
1.	Tillämpningsområde .....	29
2.	Definitioner .....	34
2.1.	Inomhusnät, dvs. interna kommunikationsnät och -system i en fastighet eller byggnad .....	34
2.2.	Generellt kabelnät .....	35
2.3.	Antennnät och centralantennnät .....	36
2.4.	Antennsystem och centralantennsystem .....	37
2.5.	Bostadslägenhet .....	37
2.6.	Kabling .....	38
2.7.	Permanent länk .....	38
2.8.	Stamkabling .....	38

2.9.	Områdeskabling .....	38
2.10.	Stigarkabling .....	38
2.11.	Hemkabling.....	38
2.12.	Spridningskabling .....	39
2.13.	Anslutningskabel, dvs. huskabel .....	39
2.14.	Telekabel .....	39
2.15.	Husfördelare .....	39
2.16.	Underfördelare, dvs. sekundär husfördelare .....	40
2.17.	Hemfördelare .....	40
2.18.	Våningsfördelare.....	40
2.19.	Kopplingsställe .....	40
2.20.	Stjärnpunkt.....	41
2.21.	Förnyelse.....	41
2.22.	Renovering .....	41
2.23.	Teleentreprenör.....	42
<b>2 kap.</b>	<b>Uppbyggnad</b> .....	<b>43</b>
3.	Inomhusnätens uppbyggnad .....	43
4.	Anslutningspunkt för inomhusnäten och det allmänna kommunikationsnätet .....	45
5.	Särskilda krav för generella kabelnätets uppbyggnad i bostadsfastigheter ...	47
6.	Särskilda krav för antennätets uppbyggnad .....	50
<b>3 kap.</b>	<b>Marksänd tv-mottagning</b> .....	<b>52</b>
7.	Mottagningsantennor .....	53
8.	Antennmast.....	54
9.	Förstärkare och frekvensområde .....	55
<b>4 kap.</b>	<b>Prestanda och systemvärden</b> .....	<b>56</b>
10.	Inomhusnätens prestanda och systemvärden .....	56
11.	Prestanda hos generella kabelnät .....	57
12.	Systemvärden för antennät och -system .....	60
<b>5 kap.</b>	<b>Elektroniskt och elektromagnetiskt skydd</b> .....	<b>62</b>
13.	Skydd av inomhusnät.....	63
14.	Skydd av generella kabelnät .....	63
15.	Skydd av antennät och -system .....	65
16.	Jordning av utrustningsutrymmen och potentialutjämning .....	69
<b>6 kap.</b>	<b>Säkerhet</b> .....	<b>71</b>
17.	Informationssäkerhet.....	71

18.	Låsanordningar .....	72
19.	Brandsäkerhet.....	73
<b>7 kap. Utrustningsutrymmen .....</b>		<b>78</b>
20.	Husfördelare .....	78
21.	Underfördelare .....	81
22.	Hemfördelare .....	82
23.	Våningsfördelare .....	84
<b>8 kap. Material och komponenter .....</b>		<b>84</b>
24.	Kabelvägar .....	84
25.	Kablar och anslutningstillbehör.....	87
26.	Övriga komponenter i antennät och -system .....	90
<b>9 kap. Installationsförfaranden .....</b>		<b>90</b>
27.	Installationer av inomhusnät.....	91
28.	Särskilda krav för installationer av generella kabelnät .....	92
<b>10 kap. Test och inspektion .....</b>		<b>95</b>
29.	Test och inspektion av inomhusnät .....	95
30.	Test av generella kabelnät .....	97
31.	Test av antennät och -system .....	99
<b>11 kap. Dokumentation .....</b>		<b>101</b>
32.	Planeringsdokument .....	101
33.	Inspektionsprotokoll.....	104
34.	Slutdokumentation .....	106
35.	Upprätthållande och förvaring av dokument.....	110
<b>Kapitel 12 Konstaterande av existerande inomhusnäts prestanda .....</b>		<b>110</b>
36.	Konstaterande av prestandan i existerande partvinnad kabling och optisk kabling.....	111
37.	Konstaterande av prestandan i existerande antennät .....	113
<b>13 kap. Ikraftträdande och publicering .....</b>		<b>114</b>
38.	Ikraftträdande och övergångsbestämmelser.....	114
39.	Erhållande av upplysningar och publicering.....	115
<b>Kapitel 14 Övriga frågor som har samband med föreskriften .....</b>		<b>115</b>
40.	Terminologi i anslutning till fastigheter och byggnader .....	115
41.	Varningsdekaler för system av optisk fiber.....	116
42.	Historisk överblick över regleringen av tele- och antennentreprenörer....	117
<b>Referenslista.....</b>		<b>120</b>
<b>Förteckning över bilagor .....</b>		<b>127</b>

**Bilaga 1: Tillgången till standarder och ST-material.....127**

UTKÄAST

## 1. Föreskriftens bakgrund och rättsgrund

Detta kapitel avser att ge den som tillämpar föreskriften M65 en helhetsbild av vilka lagar och förordningar föreskriften baserar sig på.

### 1.1. Finsk lagstiftning

Föreskriften grundar sig på lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014 [1], 243 §, 249 §, 249 a § och 277 §).

#### Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation

##### 243 § Kvalitetskrav på kommunikationsnät och kommunikationstjänster

Föreskriften har samband med krav som ställs i 243 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation, där det bestäms att allmänna kommunikationsnät och kommunikationstjänster samt kommunikationsnät och kommunikationstjänster som ansluts till dem ska planeras, byggas och underhållas så att

- 1) den elektroniska kommunikationens tekniska standard är god och informationssäker,
- 2) de tål sådana normala klimatrelaterade, mekaniska, elektromagnetiska och andra yttre störningar samt hot mot informationssäkerheten som kan förväntas,
- 3) deras prestanda, användbarhet, kvalitet och funktionssäkerhet kan följas upp,
- 6) inte någons hälsa eller egendom äventyras,
- 7) inte någons dataskydd, informationssäkerhet eller andra rättigheter äventyras,
- 9) de inte orsakar oskäliga elektromagnetiska eller andra störningar eller hot mot informationssäkerheten,
- 10) de är interoperabla och att kommunikationsnäten vid behov kan anslutas till andra kommunikationsnät,
- 11) ändringar som görs i dem inte orsakar oförutsedda störningar i andra kommunikationsnät och kommunikationstjänster,
- 12) till dem vid behov kan anslutas terminalutrustning som uppfyller kraven i denna lag och de vid behov är interoperabla med tv-mottagare som uppfyller kraven enligt denna lag,

En fastighets interna kommunikationsnät är nät som ska anslutas till teleföretags allmänna kommunikationsnät såsom avses i 243 §.

##### Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation, 244 § Föreskrifter om kommunikationsnät och kommunikationstjänster

I denna föreskrift preciseras de ovan nämnda tekniska kraven enligt 243 § med stöd av 244 § 2–5, 8–9 och 12–14 punkten i lagen, enligt vilka Transport- och kommunikationsverkets föreskrifter kan gälla

- 2) elektroniskt och fysiskt skydd av kommunikationsnät och tillhörande utrustningsutrymmen,
- 3) prestanda, informationssäkerhet och störningsfrihet, underhåll och uppföljning av dessa samt nätverksadministration,
- 4) förfaranden vid fel och störningar samt för upprätthållande av informationssäkerhet och funktionssäkerhet,
- 5) kommunikationsnätets konstruktion samt tekniska egenskaper hos anslutningspunkter i kommunikationsnätet,
- 8) samtrafik, kompatibilitet, signalering och synkronisering,
- 9) tekniska egenskaper hos antensystem och centralantensystem,
- 12) teknisk dokumentation och statistik samt utformning av tillhörande dokument och lagring av uppgifter,
- 13) standarder som ska iakttas,
- 14) andra jämförbara tekniska krav på kommunikationsnät och kommunikationstjänster,

### **Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation, 249 §, Planering och byggande av fastigheters och byggnaders fysiska infrastruktur och interna nät**

I 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation finns bestämmelser om planering och byggande av fastigheters och byggnaders interna nät. Om skyldigheter som gäller byggande och planering av inomhusnät bestäms i paragrafens 1–4 mom.

*Fastigheters och byggnaders interna kommunikationsnät som ansluts till ett allmänt kommunikationsnät ska uppfylla kraven enligt denna lag. Fastigheters och byggnaders interna kommunikationsnät ska i den mån det är möjligt planeras så att de abonnenter som avses i 111 § kan välja teleföretag.*

*Den som påbörjar ett byggprojekt ska se till att den nya fastigheten eller byggnaden är utrustad med fysisk infrastruktur som stöder snabba bredbandsförbindelser fram till nätanslutningspunkten. I fastigheten eller byggnaden ska det i samband med detta byggas ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser och som uppfyller kraven enligt 1 mom.*

*Det som föreskrivs i 2 mom. ska också tillämpas på sådana betydande totalrenoveringsprojekt i fastigheten eller byggnaden som omfattar strukturella ändringar, om det i fastigheten eller byggnaden inte finns ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser och*

*det är byggnadstekniskt motiverat att bygga fysisk infrastruktur och ett internt kommunikationsnät i samband med projektet.*

*Bestämmelserna i 2 och 3 mom. tillämpas inte på projekt som avser*

- 1) småhus,*
- 2) fritidsbostäder,*
- 3) byggnader som ägs och huvudsakligen används av ett offentligt samfund,*
- 4) byggnader där det, med beaktande av byggnadens användningsändamål och av kostnaderna för byggandet, skulle vara uppenbart oskäligt att bygga fysisk infrastruktur och ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser.*

249 § 2 och 3 mom. tillämpas dock på sådana bygg- och totalrenoveringsprojekt vars bygglovsansökan har lämnats in den 1 januari 2017 eller senare.

i paragrafens 5 mom. bestäms om Kommunikationsverkets befogenhet att meddela föreskrifter som hänför sig till planering och teleentreprenader av fastigheters eller byggnaders interna kommunikationsnät.

*Traficom får meddela föreskrifter om*

- 1) de tekniska egenskaper hos kommunikationsnät som ska beaktas vid planeringen av näten samt utformningen av och innehållet i planeringsdokumenten,*
- 2) tekniska anslutningspunkter i kommunikationsnäten,*
- 3) de tekniska krav som ska ställas på sådan fysisk infrastruktur i fastigheter och byggnader som stöder snabba bredbandsförbindelser samt konstaterande av dessa krav och av fastigheters och byggnaders existerande interna kommunikationsnäts prestanda,*
- 4) andra tekniska arrangemang som kan jämföras med dem som nämns i 1–3 punkten och som har betydelse för administreringen av fastigheters och byggnaders interna kommunikationsnät.*

Med stöd av 249 § 5 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation får närmare tekniska föreskrifter meddelas om de egenskaper hos kommunikationsnät som ska beaktas vid planeringen av kommunikationsnät och om utformningen av och innehållet i planeringsdokumenten. I regeringens proposition till lagen [1] konstateras att kraven kan innebära t.ex. att det av planeringsdokumenten ska framgå hur många olika teleföretags tjänster och vilka bredbands- eller televisionsanslutningar den planerade kabeldragningen och det interna nätets övriga egenskaper möjliggör. Härmed avses t.ex. frågan om det i fastigheten är möjligt att på traditionellt sätt ta emot televisionssändningar via ett traditionellt kabeltelevisions- eller antennnät eller t.ex. endast via ett IP-baserat kommunikationsnät.

Traficom får dessutom gälla den tekniska placeringen av anslutningspunkten för en byggnads interna nät samt tekniska sammankopplingsarrangemang och övriga åtgärder som främjar det interna nätets kompatibilitet med andra teleföretags kommunikationsnät.

Genom ändringen av lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation kan Traficom även meddela föreskrifter om de tekniska krav som ska ställas på sådan fysisk infrastruktur i fastigheter och byggnader som stöder snabba bredbandsförbindelser samt konstaterande av dessa krav och av fastigheters och byggnaders existerande interna kommunikationsnäts prestanda. Genom ändringen av lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation genomförs kraven om fysisk infrastruktur i byggnader i artikel 8.1 i direktivet 2014/61/EU [2]. Enligt lagmotiveringen kan Traficom sålunda meddela föreskrifter till exempel om hurdan prestanda ett existerande kommunikationsnät ska ha för att det inte ska vara nödvändigt att bygga ett nytt internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser i fastigheten eller byggnaden. Med prestanda avses hur väl ett kommunikationsnät klarar av de krav som ställs på det. Enligt lagmotiveringen kan prestandan i ett kommunikationsnät bedömas med olika medel, till exempel genom att bedöma nätets tillgängliga kapacitet.

## **Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation, 277 §, Avhjälpan av radiostörningar**

I 277 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation bestäms om avhjälpan av radiostörningar. I paragrafens 7 mom. bestäms om Traficom's bemyndigande att meddela föreskrifter om de tekniska egenskaperna hos separata antenner eller antensystem som kopplas till radiomottagare.

## **2. Andra föreskrifter och författningar som hänför sig till ärendet**

I detta kapitel beskrivs sådana bestämmelser vars skyldigheter inte behandlas i föreskriften men som relaterar till ämnet och därför är bra att notera med tanke på helheten.

### **2.1. Abonnentens valfrihet**

Genom lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation förstärks abonnentens frihet att välja sina kommunikationstjänster via fastighetens eller byggnadens inomhusnät. Bestämmelserna om valfrihet finns i 111 § och 249 § 1 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation.

## **Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation 3 § Definitioner**

*7) användare en fysisk person som i egenskap av abonnent eller annars använder kommunikationstjänster eller mervärdestjänster,*

*30) abonnent en juridisk eller fysisk person som för något annat ändamål än televerksamhet har ingått avtal om leverans av kommunikationstjänster eller mervärdestjänster,*

## **Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation 111 § Nyttjanderätt till fastigheters och byggnaders interna nät**



*Bostadsaktiebolag, fastighetsaktiebolag och med dem jämförbara sammanslutningar som äger eller administrerar en fastighets interna eller flera fastigheters gemensamma fasta kommunikationsnät som är kopplat till ett allmänt kommunikationsnät, är skyldiga att på icke-diskriminerande villkor ge det teleföretag som abonnenten har valt tillträde till icke-upptagen kapacitet av fastighetens eller fastighetsgruppens interna kommunikationsnät för förmedling av kommunikationstjänster till abonnentens terminalutrustning inom fastigheten.*

De instanser som nämns i bestämmelsen är skyldiga att på icke-diskriminerande villkor ge det teleföretag som abonnenten har valt nyttjanderätt till en icke-upptagen del av det interna kommunikationsnätet för förmedling av kommunikationstjänster till abonnentens terminalutrustning inom fastigheten. Begreppet abonnent definieras i 3 § 30 punkten i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1]. Regleringen i lagens 111 § avviker från den tidigare kommunikationsmarknadslagens 69 a § 1 mom. där det bestämdes om användarens rätt att välja leverantör av kommunikationstjänster. Utgångspunkten i 69 a § i kommunikationsmarknadslagen var att öppenheten i inomhusnät borde verkställas först och främst genom avtal. Bestämmelsen möjliggjorde emellertid att nyttjanderätten till ett inomhusnät upplåts genom ett beslut av Traficom, om en överenskommelse om saken inte nåtts på normalt sätt. Traficom kunde ålägga en skyldighet enligt kommunikationsmarknadslagen, om det sett till helheten var tekniskt ogenomförbart eller olönsamt att bygga ett parallellt internt kommunikationsnät eller delar av ett sådant.

Jämfört med 69 a § i kommunikationsmarknadslagen har 111 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation ändrats så att skyldigheten direkt gäller bostadsaktiebolag, fastighetsaktiebolag och med dem jämförbara aktörer. Genom denna ändring i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation tryggas abonnentens valfrihet starkare än tidigare. Här förutsätts inte längre ett beslut av Traficom och bevis på att det vore tekniskt ogenomförbart eller olönsamt att bygga ett parallellt inomhusnät eller delar av ett sådant.

### **Teleföretags skyldigheter när det gäller fastigheters och byggnaders interna nät, 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation**

249 a § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation definierar teleföretags skyldigheter som gäller fastigheters och byggnaders interna nät:

*Ett teleföretag får inte förutsätta att byggande, installation och underhåll av sådana interna kommunikationsnät i fastigheter och byggnader som är avsedda att anslutas till ett allmänt kommunikationsnät (teleentreprenad) får utföras endast av en teleentreprenör som valts av teleföretaget.*

*Ett teleföretag får inte förutsätta att en fastighets eller byggnads interna kommunikationsnät ansluts till teleföretagets kommunikationsnät så att det begränsar administreringen av fastighetens interna kommunikationsnät och möjligheten att välja teleföretag.*

Syftet med kraven i 249 a § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation är att trygga de interna nätens tekniska flexibilitet och sålunda också abonnenternas valfrihet, varmed avses möjligheten att skaffa tjänster till en

fastighet från flera än ett teleföretag samt möjligheten att byta teleföretag. Avsikten är att främja nätets tekniska flexibilitet under dess livscykel. Fastighetens eller byggnadens innehavare har rätt att besluta om planeringen av det interna nätet.

Teleföretaget får inte förutsätta att byggandet, installationen eller underhållet av en fastighets eller byggnads interna kommunikationsnät, dvs. teleentreprenaden, får utföras endast av en entreprenör som teleföretaget valt. Detta säkerställer valfriheten för innehavare av fastigheter att välja en teleentreprenör för det interna nätet oberoende av teleföretag. Bestämmelsen förhindrar naturligtvis inte att innehavare av fastigheter kan anlita entreprenörer som teleföretaget rekommenderat eller valt för byggande, installation eller underhåll av det interna nätet.

I motiveringen till lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1] konstateras att administreringen av fastighetens interna kommunikationsnät inte får begränsas t.ex. genom att avtala om anslutningen så att teleföretagets besittningsrätt och bestämmande inflytande utökas till sådana delar av nätet som sammanhänger med fastigheten eller byggnaden och vars överföring till teleföretaget genom avtal i praktiken hindrar användarens möjligheter att väja teleföretag.

I denna promemoria är det inte möjligt att ge en uttömmande förteckning över vilka typer av avtalsarrangemang som med stöd av 249 a § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation kan anses vara förbjudna. Vid behov ger Traficom riktlinjer om användningen av avtalsvillkoren genom tillsynsbeslut.

## **2.2. Fastighetens, teleentreprenörens, teleföretagets och invånarens avtalsförhållanden**

I 111 §, 108 §, 249 § och 249 a § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation behandlas även olika avtalsförhållanden som gäller fastigheten, teleentreprenören, teleföretaget och invånaren.

### Om olika avtalstyper

De olika avtalstyperna kan beskrivas enligt följande:

- *Fastighetens nätavtal.* För att en invånare ska kunna anlita ett teleföretags kommunikationstjänster måste fastighetens inomhusnät kopplas till teleföretagets nät. Det finns inget etablerat namn för avtal av det här slaget, men Traficom har till exempel i sina beslut använt termen fastighetens nätavtal.
- *Fastighetens teleentreprenadavtal.* Byggande, ändringsarbeten, service och övriga installationer och underhåll i anslutning till ett inomhus i en fastighet är tjänster som i allmänhet köps av en tele- eller antenntreprenör. Ett avtal om sådana tjänster ska åtskiljas från det nätavtal eller det avtal om kommunikationstjänster som har ingåtts med teleföretaget.
- *Invånarens avtal om kommunikationstjänster.* Utöver de ovan nämnda behövs ett avtal om de egentliga kommunikationstjänsterna, såsom

bredbands- eller betal-tv-tjänster (abonnemang). I vanliga fall skaffar invånaren kommunikationstjänsterna direkt av ett valt teleföretag och med ett eget avtal. Detta kan benämnas invånarens avtal om kommunikationstjänster. Det bör noteras att det avtal som avses här inte avser ett avtal om innehållstjänster utan uttryckligen ett avtal om kommunikationstjänster.

- *Fastighetens avtal om kommunikationstjänster.* På senare år har det blivit vanligare att husbolaget till exempel på beslut av bolagsstämman gemensamt skaffar kommunikationstjänster för alla invånare och att kostnaderna för dessa tas ut separat i vederlaget eller hyran. För en sådan gemensam anskaffning har Traficom till exempel i sina beslut använt termen fastighetens avtal om kommunikationstjänster. Fastighetens nätavtal och fastighetens avtal om kommunikationstjänster kan alltså i praktiken ingå i samma avtalshandling. Det bör noteras att tv-kanaler och radioprogram som kan tas emot utan ersättning (se 227 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation) förmedlas till invånarna i husbolagets nät utan separat avtal till skillnad från övriga kommunikationstjänster.

#### Avtal på nätnivå, 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation

I 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation bestäms om förhållandet mellan teleföretagets allmänna kommunikationsnät och fastigheters interna kommunikationsnät. Man kan se betydelsen av avtal på nätnivå så att fastigheten, till exempel ett husbolag, fungerar som nätoperatör för invånarna. Husbolaget:

- ansvarar för underhåll och ändringar på inomhusnätet och anlitar teleentreprenadtjänster för detta av tele- och antenntreprenörer och
- avtalar med teleföretagen om kopplingen av inomhusnäten till teleföretagets nät.

249 a § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation inverkar på fastighetens nätavtal mellan hus- eller fastighetsbolaget och teleföretaget så att teleföretaget i avtalsvillkoren inte kan sträva efter att begränsa fastighetens rätt att välja tele- eller antenntreprenör för några som helst arbetsmoment i anslutning till planeringen, byggandet eller underhållet av inomhusnätet. Teleföretaget får inte heller i sina avtalsvillkor förutsätta att sådana delar av nätet som sammanhänger med fastigheten eller byggnaden skulle omfattas av teleföretagets besittningsrätt. Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation utgör inget hinder för att fastighetens innehavare avtalar om anskaffning av installations-, underhålls- och övriga entreprenadtjänster även med teleföretaget. I en sådan situation bör man dock sörja för att avtalet inte begränsar fastighetens möjlighet att administrera inomhusnätet.

Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation innehåller inte några bestämmelser om teleentreprenadavtalet mellan fastigheten och tele- eller antenntreprenören. Det är naturligtvis klart att man genom avtal inte kan avvika från de tvingande krav som ställs upp i lagen och denna föreskrift om kvaliteten på inomhusnätet.

## Anskaffning av kommunikationstjänster

I 108 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation och för övrigt i avdelning V i lagen bestäms om villkoren för avtal om kommunikationstjänster. Bestämmelserna handlar om minimiinnehållet i ett avtal och om ändring, uppsägning och hävning av avtal.

När fastigheten och teleföretaget har avtalat om anslutningar på nätnivå kan fastighetens invånare och abonnenter skaffa kommunikationstjänster som förmedlas från teleföretagets allmänna kommunikationsnät via fastighetens inomhusnät till lägenheterna. Även fastigheten kan skaffa kommunikationstjänster för invånarna eller abonnenterna. Enligt lagen om bostadsaktiebolag förutsätter det dock ett beslut av bolagsstämman. Saken behandlas närmare bl.a. i en guide för förnyelse av telekommunikationsnätet i en bostadsfastighet [3], (på finska).

Parterna i ett avtal om kommunikationstjänster kan alltså vara antingen teleföretaget och husbolaget eller teleföretaget och en enskild invånare. Därmed kan den abonnent som avses i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation och som skyddas av avtalsregleringen vara antingen husbolaget eller en invånare. Enligt 106 § i nämnda lag gäller de tvingande bestämmelserna om avtal endast konsumentkunder. För avtal med husbolag råder större avtalsfrihet på samma sätt som för andra företagsavtal.

När ett teleföretag och ett husbolag är parter i ett avtal om kommunikationstjänster, bestämmer lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation inget om abonnentpartens interna relationer, dvs. relationerna mellan husbolaget eller fastighetsbolaget och dess invånare.

## Byte av teleföretag i en fastighet och branschens egna anvisningar

Med hänsyn till inomhusnät bör det observeras att olika avtal mellan parterna och eventuella ändringar i dessa inverkar på serviceutbudet till de användare som tar emot tjänsterna via inomhusnätet och vidare på de övriga avtalen i anslutning till detta. Om fastighetsägaren eller -innehavaren byter tillhandahållare av kabel-tv-tjänster, kan ändringen inverka t.ex. på den bredbands-tjänst över kabelmodem eller den betal-tv-tjänst som invånaren själv anlitar.

FiCom ry har gett ut verksamhetsmodeller som fastställts gemensamt av teleföretagen för situationer av det här slaget [4]. Anvisningarna syftar till att skapa smidiga förfaringssätt och praxis för samarbetet i lägen där ett husbolag byter tele- eller kabel-tv-operatör eller ingår ett nätavtal med en ny operatör.

### **2.3. Skyldighet att avhjälpa störningar, 273 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation**

- *(1 mom.) Om ett kommunikationsnät, en kommunikationstjänst eller en utrustning orsakar betydande olägenheter eller störningar för ett kommunikationsnät, en kommunikationstjänst, någon annan tjänst som anslutits till kommunikationsnätet, utrustning, eller för kommunikationsnätets användare eller någon annan person, ska teleföretaget eller en annan innehavare av kommunikationsnätet eller utrustningen omedelbart vidta åtgärder för att avhjälpa situationen och vid behov koppla*

*bort kommunikationsnätet, kommunikationstjänsten eller utrustningen från det allmänna kommunikationsnätet.*

- *(2 mom.) Åtgärder enligt denna paragraf ska utföras omsorgsfullt och de ska stå i rätt proportion till den störning som avvärjs. Åtgärderna ska utföras utan att yttrandefriheten, skyddet av konfidentiella meddelanden eller integritetsskyddet begränsas mer än vad som är nödvändigt med tanke på säkerställandet av möjligheterna att uppnå målen enligt 1 mom. Åtgärderna ska avbrytas, om det inte längre finns förutsättningar enligt denna paragraf att vidta dem.*
- *(3 mom.) Traficom kan i sådana fall som avses i 1 mom. besluta om avhjälpande åtgärder samt om bortkoppling av ett nät, en tjänst eller en utrustning.*

Bestämmelsen täcker alla tjänster som erbjuds via nätet. Teleföretag och övriga innehavare av kommunikationsnät eller utrustning är alltid skyldiga att avvärja störningar när deras nät, tjänst eller utrustning orsakar störningar i kommunikationsnät, på tjänster i kommunikationsnät eller på utrustning.

I motiveringen till bestämmelsen [1] betonas att åtgärden ska vara tillfällig och att den ska avslutas genast när den inte längre behövs. Avsikten i 273 § 2 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation är att säkerställa att bortkoppling av ett kommunikationsnät, en kommunikationstjänst eller utrustning från det allmänna kommunikationsnätet är en sista utväg som tillgrips endast när en störning eller hot om störning inte kan avvärjas på något annat ändamålsenligt sätt.

Enligt Traficoms tolkning kan man utifrån bestämmelsen även bli tvungen att koppla ett inomhusnät från det allmänna kommunikationsnätet. I praktiken är det sannolikt att det är teleföretaget som upptäcker fara eller störningar och tar initiativet till att korrigera eller koppla från nätet. Åtgärder som är förenliga med bestämmelsen ska utföras så att användarnas möjligheter att kommunicera begränsas så lite som möjligt. Exempelvis är det inte motiverat att koppla från hela fastigheten om det går att förhindra en störning eller en fara genom att koppla från terminalen till en användare (lägenhet). Bortkopplingen ska vara en sista utväg som tillgrips endast om en störning eller hot om störning inte kan avvärjas på något annat sätt.

#### **2.4. Avhjälpande av radiostörningar, 277 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation**

- *(2 mom.) Om en radiosändare stör radiokommunikation eller andra radioutrustningar, ska radiosändarens innehavare och ägare avhjälpa eller begränsa störningen. Om störningen beror på tekniska egenskaper hos en radiomottagare eller en sådan separat antenn eller ett sådant separat antensystem som kopplats till den, ansvarar radiomottagarens innehavare och ägare för att störningen avhjälpas, om inte något annat följer av denna lag eller av tillståndsvillkoren.*
- *(3 mom.) Traficom kan bestämma vilka andra åtgärder som gäller en radioutrustnings tekniska egenskaper eller användningen av den som*



*en radioutrustnings innehavare och ägare ska vidta för att förebygga och begränsa störningar och deras verkningar.*

- *(4 mom.) Om både den radioutrustning som orsakar störningar och den radioutrustning som störs stämmer överens med denna lag och med bestämmelser som utfärdats och föreskrifter som meddelats med stöd av den, och om störningarna inte är ringa, eller om störningarna inte beror på störningstoleransen hos en sådan separat antenn eller ett sådant separat antensystem som kopplats till radiomottagaren, ger Traficom parterna ett förslag till åtgärder genom vilka störningarna kan avhjälpas eller verkningarna begränsas.*
- *(5 mom.) Om parterna inte kan komma överens om vilka åtgärder som behövs för att avhjälpa störningarna eller om beloppet eller fördelningen av åtgärdskostnaderna, ska saken avgöras genom ett beslut av Traficom.*
- *(6 mom.) Det förfarande som avses i 2–4 mom. ska tillämpas också när en radioutrustning stör telenät, teleterminalutrustningar eller elanläggningar vilkas störningstolerans stämmer överens med denna lag eller med elsäkerhetslagen och bestämmelser som utfärdats och föreskrifter som meddelats med stöd av den.*
- *(7 mom.) Traficom får meddela föreskrifter om de tekniska egenskaperna hos separata antenner eller antensystem enligt 4 mom. som kopplas till radiomottagare.*

Bestämmelserna i 277 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation tillämpas bl.a. på störningar i televisionsmottagningen. Störningar i mottagningen kan bero på egenskaper och installationsätt hos mottagningsantennerna och system och utrustning som hänför sig till dessa. Det finns stora variationer också i kvaliteten på utrustningen. När frekvenserna anvisade för tv-sändningar, sändningstekniken eller platsen för sändningsbasstationen ändras kan inte alla mottagningssystem anpassa sig till ändringarna.

I synnerhet kan ändringarna i användningen av frekvensområden orsaka störningar. Frekvensbanden på 700 MHz och 800 MHz som tidigare anvisats för tv-mottagningen har överförts till mobilkommunikation. Det kan fortfarande kräva ändringar också i antennmottagningssystem som i sig är förstklassiga.

För att grunderna för avgörande av störningssituationer ska vara transparenta och förutsebara har det i 277 § 7 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation preciserats att Traficom får meddela sådana föreskrifter om de tekniska egenskaperna hos separata antenner eller antensystem som hänför sig till störningstoleransen.

I förarbeten till lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (RP 221/2013 rd) har det konstaterats bara att lagens 277 § motsvarar till innehållet 33 § i lagen om radiofrekvenser och teleutrustningar (1015/2001). Ett antensystem som nödvändigt behövs för användning av en mottagare har redan ansetts ingå i den tidigare bestämmelsens tillämpningsområde, och vad tidigare föreskrivits om eliminering av störningar som beror på radiomottagare

gällde också mottagningsantennen eller delar av antennsystemet. Traficom anser att det vid störningar av tv-mottagningen inte finns ett hinder att med stöd av 277 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation tillämpa kraven i föreskrift 65 både på nya antenner och antennsystem och på antenner och antennsystem som tagits i bruk tidigare.

### Renovering av gamla antennsystem

Ett fast installerat antennsystem är en del av fastigheten på samma sätt om elledningar och rör. För att säkerställa en störningsfri tv-mottagning har det i Traficoms föreskrift 65 uppställts minimikrav på antenninstallationer så att de gäller alla fastigheter, även enfamiljshus. Föreskriften tillämpas också när gamla system renoveras. Renovering definieras i punkt 2.22 i denna promemoria.

249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014) förpliktar att den som påbörjar ett byggprojekt ska se till att den nya fastigheten eller byggnaden är utrustad med fysisk infrastruktur som stöder snabba bredbandsförbindelser och att det byggs fram till nätanslutningspunkten. Kravet gäller också omfattande renoveringsprojekt i fastigheter eller byggnader som omfattar strukturella ändringar. Fastighetsägaren eller -innehavaren kan fatta beslut om att förse fastigheten eller byggnaden med ett generellt kabelnät eller antennnät enligt denna föreskrift. I fråga om renoveringsprojekt gäller kravet endast situationer där fastighetens existerande inomhusnät inte uppfyller lagens krav (se 36 och 377).

I övrigt förpliktar lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation i sig inte fastighetsägaren eller -innehavaren att bygga eller renovera antennsystem i egnahemsfastigheter. Renovering kan bli nödvändig om kvaliteten på tv-mottagningen störs antingen på grund av naturlig slitage eller på grund av tekniska ändringar i mottagningsmiljön. Lagen och föreskrifterna förutsätter inte ens i sådana fall att de gamla installationerna till alla delar ska ändras så att de motsvarar de nya kraven.

Om det blir störningar är det fastighetsägarens eller -innehavarens ansvar att vid behov låta göra ändringar i mottagningsinstallationerna enligt denna föreskrift för att normalt åstadkomma en tillräcklig störningstolerans för tv-mottagningen. Med tanke på utmanande platser för tv-mottagningen ska man beakta att även tittarna kan förutsättas att ha mottagningsantenner som motsvarar koncessionsvillkoren och uppfyller krav som är mycket strängare än de i Traficoms föreskrift.

### Övriga bestämmelser för att säkerställa störningsfri tv-mottagning

I enlighet med villkoren i statsrådets koncessioner om verksamhet i digitalt markbundet masskommunikationsnät kan Traficom närmare specificera villkoren för de tekniska detaljerna i koncessionen. I enlighet med Traficoms föreskrift 70 [5] kan tv-tittare vid behov förutsättas använda en mottagningsantenn som kan placeras på minst 10 meters höjd från markytan i mottagningsplatsens omedelbara närhet. I samma föreskrift anges minimifältstyrkan i täckningsområdet så att på UHF-området kan tittaren vid behov förutsättas använda en mottagningsantenn vars antennförstärkning är minst 17 dBi.

För avhjälpande av störningar finns särskilda skyldigheter också för teleföretag. Enligt nätkoncessioner som statsrådet beviljat teleoperatörer är koncessionshavaren på 700 MHz och 800 MHz skyldig att i sin verksamhet avhjälpa störningar som orsakas annan radiokommunikation som uppfyller föreskrivna krav. Likaså är koncessionsinnehavaren skyldig att ersätta kostnaderna för avhjälpandet av dessa störningar. Med annan radiokommunikation som uppfyller föreskrivna krav avses mottagning av tv-sändningar. Koncessionen kan förenas med villkor som gäller att avhjälpa störningar och att ersätta kostnaderna för avhjälpandet av störningarna med stöd av 16 § 3 mom. 5 punkten i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1].

## 2.5. Skyldighet att distribuera televisionsprogram

Lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation, 227 § Skyldighet att distribuera televisionsprogram

(1 mom.) Teleföretag som tillhandahåller nättjänster i kabeltelevisionsnät är skyldiga att i nätet utan ersättning distribuera:

*1) sådant allmännyttigt televisions- och radioprogramutbud enligt 7 § 1 mom. i lagen om Rundradion Ab som kan tas emot i den kommun där nätet är beläget, i fråga om televisions- och radioverksamhet som utövas i ett markbundet masskommunikationsnät,*

(2 mom.) Den distributionsskyldighet som avses i 1 mom. gäller också teleföretag som tillhandahåller nättjänster i kabeltelevisionsnät, om

*1) även när de förmedlar sitt programutbud med annan teknik än traditionell kabeltelevisionsteknik, och*

*2) förutsatt att det är möjligt att ta emot utbudet med sedvanliga mottagaranordningar.*

(4 mom.) Programutbud som avses i 1 mom. och tjänster som hänför sig till dem ska kostnadsfritt tillhandahållas användarna. *Teleföretag kan dock kräva en skälig avgift av användarna för upprätthållande av nätet.*

*(6 mom.) Bostadsaktiebolag, fastighetsaktiebolag och med dem jämförbara förvaltare av centralantennsystem som äger eller administrerar sådana centralantennnät som är fastighetsinterna eller gemensamma för flera fastigheter och som används för förmedling av masskommunikation i fastigheten till användarnas terminalutrustning, ska se till att programutbud och tjänster som avses i 1 mom. tillhandahålls användarna i oförändrad form och samtidigt som den ursprungliga sändningen.*

I praktiken innebär kraven i 6 mom. och 1 mom. att innehavaren eller ägaren av inomhusnätet ska utreda vilka program, såväl tv- som radioprogram, Rundradion Ab tillhandahåller i den kommun fastigheten är belägen och därefter se till att programmen är tillgängliga via inomhusnätet. Ett bostadsaktiebolag, ett fastighetsaktiebolag eller andra med dem jämförbara håll som driver ett centralantennsystem ska se till att program som omfattas av distributionsskyldig-



heten förmedlas i fastighetens inomhusnät. Inomhusnätet ska vid behov renoveras så att program som omfattas av distributionsskyldigheten kan förmedlas.

När denna motiveringspromemoria skrivs är Rundradion Ab:s tv-programutbud som omfattas av den allmännyttiga verksamheten kanalerna YLE TV1, YLE TV2, YLE Teema & Fem och YLE TV1 HD, YLE TV2 HD och YLE Teema & Fem HD, radioprogramutbud t.ex. YLE Radio Suomi och YLE Puhe liksom de regionala radioprogrammen som Rundradion Ab tillhandahåller i landskapen.

Till bestämmelsen relaterar en fråga, om det är möjligt att ändra signalen från ett format till ett annat med transmoduleringen. Det är tekniskt möjligt att ändra t.ex. en sändning i satellitnätet till ett format som kan tas emot i det markbundna tv-nätet. Traficom anser att lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation och de bestämmelser som utfärdats med stöd av den inte förhindrar att transmodulatorer används i fastighetens interna centralantennsystem. Traficom rekommenderar att markbundna digitala televisionssändningar i fastighetens interna centralantennsystem förmedlas som sådana. Om man trots rekommendationen ändå använder transmodulatorer för transmodulation av markbundna antenssignaler, ska man fästa särskild vikt på att ljud- och textningstjänster som förses med tv-sändningar som omfattas av distributionsskyldigheten kan tas emot i terminalutrustningen också efter transmodulationen. Då ska man också informera invånarna om transmodulationen av de markbundna antenssignalerna och vad det betyder för val och användning av terminalutrustning kopplad till nätet.

## 2.6. Kommunikationens och förmedlingsuppgifternas konfidentialitet

Om kommunikationens och förmedlingsuppgifternas konfidentialitet föreskrivs i 136 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation. Definitioner, 3 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation

*40) förmedlingsuppgifter information som kan kopplas till en juridisk eller fysisk person och som behandlas för att överföra meddelanden, samt uppgifter om en radiostations identifieringssignal, radiosändarens typ eller användare samt om radiosändningens starttid, varaktighet och utsändningsplats,*

Tystnadsplikt, 136 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation

*(4 mom.) Den som har tagit emot eller annars fått kännedom om ett elektroniskt meddelande, radiokommunikation eller förmedlingsuppgifter som inte är avsedda för honom eller henne, får inte utan samtycke av en kommunikationspart röja eller utnyttja meddelandets innehåll, förmedlingsuppgifterna eller uppgifterna om meddelandets existens, om inte något annat föreskrivs i lag.*

Tystnadsplikt enligt 4 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation är allmän. Den gäller alla som har fått veta om meddelandet som inte är avsett för dem. Denna allmänna tystnadsplikt gäller naturligtvis också t.ex. teleentreprenörer och teleföretagets personal.

I strafflagen bestäms om brott mot tystnadsplikt och mot förbud mot utnyttjande av information.

## **2.7. Transport- och kommunikationsverkets tekniska föreskrifter**

Förteckningen motsvarar situationen vid den tidpunkt då denna promemoria publicerades. Alla Transport- och kommunikationsverkets föreskrifter som hänför sig till kommunikation har publicerats i ämbetsverkets föreskriftssamling [6].

### **Föreskrift 38 om tekniska egenskaper hos accessnät med ledare av metall och nätverksutrustning som kopplats till dem**

Om både ADSL- och VDSL-förbindelser dras till fastigheten och ADSL-förbindelserna utsätts för störningar, kan det vara nyttigt för fastigheten eller dess invånare/användare att veta att störningen kan bero på två parallella xDSL-tekniker. I föreskrift 38 [8] bestäms bland annat på vilket sätt ett teleföretag som tillhandahåller VDSL-förbindelsen ska anpassa sin signal för att den inte ska störa en ADSL-förbindelse som tillhandahålls med samma abonnentförbindelse av metalledare, dvs. i samma kopparbaserade accessnät.

### **Föreskrift 43 om elektroniskt skydd av kommunikationsnät**

I föreskrift 43 [9] anges skyddet av allmänna kommunikationsnät samt till dessa anslutna utrustningar och kommunikationsnät mot överspänningar och överströmmar som är av atmosfäriskt ursprung eller orsakas av elanläggningar. Föreskriften tillämpas inte på inomhusnät i fastigheter, om vars elektroniska skydd bestäms i denna föreskrift. Föreskrift 43 tillämpas dock på utrustningar och kablar för det allmänna kommunikationsnätet (såsom huskabels uppbyggnad eller basstationer för mobilnät i fastigheten) som finns i fastighetens lokaler (såsom i husfördelaren) och som faller på teleföretagets ansvar, eftersom dessa inte är en del av fastighetens interna kommunikationsnät.

### **Föreskrift om 58 kommunikationsnätens och -tjänsternas kvalitet samt om samhällsomfattande tjänster**

I föreskrift 58 [10] fastställs kommunikationsnätens och -tjänsternas kvalitet samt samhällsomfattande tjänster. I föreskriften finns bl.a. skyldigheter för prestanda för DVB-C-nättjänsten samt för tillgänglighet och uppföljning av kvalitet för televisionstjänster samt för uppföljning av kvalitet för internetförbindelsetjänster.

### **Föreskrift 67 om televerksamhetens informationssäkerhet**

Föreskrift 67 [11] gäller teleföretag och avsikten är bl.a. att främja informationssäkerheten i allmänna kommunikationsnät och kommunikationstjänster och trygga den elektroniska kommunikationens konfidentialitet och värna om integritetsskyddet.

Föreskriften innehåller krav t.ex. om hur teleföretaget ska handha informationssäkerheten i kundabonnemangen. Om en fastighetsägare eller -innehavare skaffar internetförbindelsetjänster för fastighetens invånare/användare av ett teleföretag, kan kraven i 16 § i föreskriften vara av betydelse för ägaren eller

innehavaren, då teleföretag ska skilja kundabonnemangens trafik från varandra så att användarna av de olika kundabonnemangen inte obehörigt kan följa med varandras trafik. Teleföretaget ska också säkerställa att det inte är möjligt att obehörigen omdirigera trafik mellan abonnemangen.

### 3. Föreskriftens syfte

Inomhusnäten är en del av fastighetens grundläggande infrastruktur på samma sätt som elektrifieringen i fastigheten. Högklassiga inomhusnät ger möjlighet att använda kommunikationstjänster i en fastighet. Lagg märke till att ett kabelbaserat inomhusnät utgör en plattform för utnyttjande av ett brett urval av tjänster och invånarens val att välja också långt i framtiden, även om det är möjligt att installera trådlösa telekommunikationsförbindelser.

Det centrala syftet med föreskriften är att säkerställa den tekniska kvaliteten och tillförlitligheten hos inomhusnäten så att olika kommunikationstjänster ska kunna användas enkelt och tillförlitligt i fastigheterna både nu och i framtiden. För att säkerställa kvaliteten och tillförlitligheten omfattar föreskriften nätets fysiska säkerhet och informationssäkerhet vid sidan av de tekniska egenskaperna, kvaliteten på installationsarbetet och prestanda. Med säkring av interoperabiliteten avses att egenskaperna hos inomhusnäten anpassas till egenskaperna hos teleföretagens allmänna kommunikationsnät så att inomhusnäten kan sammankopplas med god funktion till teleföretagets nät för förmedling av tjänster via ledning eller via radio.

Genom föreskriften säkerställs att inomhusnäten och antensystemen tål normala klimatrelaterade, mekaniska, elektromagnetiska och andra yttre störningar som kan förväntas. Kraven ges för antensystemets mekaniska hållfasthet, överspänningsskyddet och skyddet mot atmosfäriska överspänningar. Kraven ges också för elektromagnetiskt skydd av antensystemets komponenter samt för störningsimmunitet så att tv-mottagningen inte störs av sändningar från andra radionät, t.ex. mobilnät.

Utgångspunkten för föreskriften är att det i alla bostads- och lokalfastigheter samt offentliga fastigheter är möjligt att:

- beställa snabba, fasta internetförbindelsetjänster, dvs. bredband (t.ex. det generella kabelnät som avses i denna föreskrift ger möjlighet till kommunikationshastigheter på åtminstone 1 Gbit/s i inomhusnätet) och
- motta sedvanliga tv-sändningar antingen markbundet eller via kabeltelevisionsnätet.

Syftet med föreskriften är att främja konkurrensen mellan teleföretagen, dvs. ge möjligheter för flera olika teleföretag att tekniskt producera tjänster och förbindelser för fastigheter och att ge användaren möjlighet att välja tjänstleverantör (se punkt 2.1). Detta främjas särskilt genom krav som berör uppbyggnaden av inomhusnäten.

De lösningar som berör byggande, förnyelse och reovering av inomhusnät är långsiktiga. Den planerade livslängden för inomhusnät är minst 20 år. Därför är det viktigt att beslut, anskaffning och arbete som berör inomhusnät utförs systematiskt även med tanke på de framtida behoven. Ett av syftena med

denna föreskrift är att beakta dessa behov. Således är även syftet med föreskriften att öka kunskapen hos byggherren och ägaren av inomhusnät om omständigheter som berör inomhusnät samt att stödja beslutsfattandet.

Syftet med föreskriften är även att för ägaren av inomhusnätet trygga en gedigen dokumentation av inomhusnäts planering, installation och underhåll. En dokumentation som är tillräcklig och aktuell ger möjlighet att trygga kvaliteten och ger tillräcklig information för beslutsfattande under olika skeden i nätets livscykel. Aktuell dokumentation underlättar anskaffning av tjänster och bidrar till att de tjänster som man köper av teleentreprenörer uppfyller de lagstadgade kraven.

Ett flertal olika aktörer fattar beslut och vidtar åtgärder som berör planeringen, installationen och underhållet av inomhusnät under olika skeden i nätets livscykel. Hit hör byggherrar och byggare vid nybyggnad och inomhusnäts ägare, inomhusnäts planerare samt teleentreprenörer som utför installations- och underhållsarbeten. Det är viktigt att dessa aktörer är medvetna om sin andel och sitt ansvar beträffande inomhusnätet. Syftet med föreskriften är att främja samverkan och informationsutbyte mellan aktörerna. Detta eftersträvas t.ex. genom krav på dokumentation eftersom korrekt dokumentation ger möjlighet att trygga kvaliteten och ger tillräcklig information för beslutsfattande när nätet byggs och under olika skeden i nätets livscykel.

#### **4. Beredning av föreskriften**

Föreskriftsutkastet har beretts i samarbete med intressentgrupperna från år 2020 med beaktande av respons och frågor från olika aktörer. I särskilda frågor har åsikter begärts särskilt bland annat av SESKO rf (el- och brandsäkerhet), Elentreprenörsförbundet STUL (generella kabelnät), Suomen antenni- ja teleurakoitsijaliitto SANT ry (markbundet nät) samt teleföretag (tillhandahållande av bredband).

Föreskriften och uppdateringen av den har diskuterats i STUL ry:s telegrupp, i en grupp som kallas av Orbis och som övervägt kraven för tornhus samt i arbetsgruppen KTL1E som övervägt frågor som gäller låsanordningar.

Traficom och Orbis arrangerade tillsammans ett öppet webinarium om inomhusnäts uppbyggnad i tornhus i januari 2022 och skickade sedan en förfrågan till intressentgrupperna om kraven på inomhusnät i tornhus. En sammanfattning av förfrågan delades ut till intressentgrupperna i mars 2022.

Traficom arrangerade ett diskussionsmöte om föreskriftsändringarna till intressentgrupperna i april 2022.

Föreskriftsutkastet var på remiss på utlåtande.fi **5.9.2022 - 3.10.2022** och uppgiften om det skickades till sändlistorna för teleföretag som behandlar Transport- och kommunikationsverkets tekniska föreskrifter samt för en grupp som behandlar Transport- och kommunikationsverkets föreskrift om inomhusnät, vilket täcker ett omfattande antal branschaktörer från de olika delarna av sektorn (sammanlagt 227 adresser).

## 5. Utlåtanden

Under remissen fick Transport- och kommunikationsverket motta XX utlåtanden från följande organisationer:

## 6. Ändringar och bedömning av föreskriftens konsekvenser

Syftet med detta kapitel är att ge föreskriftens användare en helhetsbild av de centrala ändringarna i föreskriften, en bedömning av föreskriftens konsekvenser och att ge mer information om föreskriftens ändringshistorik.

### 6.1. Centrala ändringar

Nedan beskrivs per ämnesområde de viktigaste ändringarna i denna föreskrift (65 E/2022 M) jämfört med den föregående versionen (65 D/2019 M).

Dessutom har det gjorts några enstaka mindre preciseringar i föreskriften och motiveringspromemorian. Uppbyggnaden av föreskriften och motiveringspromemorian har ändrats så att den motsvarar Transport- och kommunikationsverkets nya anvisningar för utarbetning av föreskrifter. Därför har till exempel 1 § (Föreskriftens syfte) raderats och användningen av paragrafer och moment har slopats. Det betyder till exempel att 5 § 3 mom. i den tidigare föreskriften är nu punkt 5.3. Även innehållet i föreskriften och motiveringspromemorian har omarbetats.

#### Utvidgande av FTTH-undantaget

I regel ska CAT6-parkablar fortfarande byggas såväl i nybyggnader som i saneringsobjekt. Genom denna föreskriftsändring utvidgas FTTH-undantaget och fastighetsägaren kan låta bli att bygga partvinnade kablar även i nybyggnationer när det verifierats att fiber till hemmet (FTTH)-abonnemang finns att tillgå. Samtidigt utgår kravet på att kontrollera gamla telefonkablar i objekt där inomhusnätet renoveras och vid behov är det möjligt att ta telefonkablar ur bruk. Om FTTH-abonnemang inte finns att tillgå i objektet förblir de nuvarande kraven på partvinnade kablar i kraft.

#### Byggnadsautomation

Genom föreskriftsförslaget tillåts användningen av alternativa sammansättningar av kablar för byggnadsautomation i en fastighet. Föreskriften tillämpas på inomhusnät som genomförs med generella kabelsystem och som betjänar byggnadsautomationssystem, inte på några andra sätt att genomföra kablingar. Föreskriften tillämpas därför inte på något annat inomhusnät eller en del av det som betjänar byggnadsautomationssystem när det genomförs med alternativa kabelkonfigurationer (t.ex. EN 50173-20).

#### Krav på fördelare

Om hemfördelaren (s.k. gruppcentralens IT-del) och gruppcentralen utgör en och samma ledande konstruktion kan förbindelsen till fördelningscentralens skyddsskena göras via centralens stativ.

Kraven på elmatning till fördelare har preciserats så att elmatning inte längre behöver ordnas som en separat grupp, men installationen ska vara fast.

### **Kvalitetskravet för passiva komponenter i antennät**

Fördelare, avtappare och kontaktdon för antennät finns i kvalitetsklasserna 1-3. Om man vill att nätet även stöder mycket snabba kabelmodemförbindelser ska dessa komponenters reflexionsdämpning vara av klass 1, vilket också ställts som krav i föreskriften. Annars är det inte möjligt att få alla de fördelare vad höjningen av det övre gränsfrekvensbandet för antennätets och -systemets passiva komponenter till 1218 MHz medför.

Om man dock vill använda nätet för satellitmottagningen ska komponenternas reflexionsdämpning vara av klass 3, vilken är tillåten i föreskriften även om nätet då inte stöder mycket snabba bredbandsförbindelser.

### **Krav på marksänd mottagning av tv-sändningar**

Kraven för VHF-området för antennätet har slopats eftersom frekvensbandet inte längre används för tv-sändningar.

Föreskriften kräver nu att antennerna vid behov ska placeras på 10 meters höjd från markytan, vilket motsvarar kraven i Digitas koncessionsvillkor. I allmänhet räcker 5 meter men inte alltid, och därför har kravet preciserats.

Vid mottagning av marksända tv-sändningar ska en förstärkare som är försedd med UHF-ingång användas och det är inte längre något krav att justera förstärkningen enligt det frekvensband eller kanalknippegrupp som används. Denna förstärkare krävs inte längre heller för centralantennsystem som täcker färre än tre lägenheter.

### **Antennätets prestanda och krav på mätningar**

Enligt den nya föreskriften ska dämpningen som ett nytt och förnyat antennät förorsakar på 47 MHz vara minst 25 dB.

Antennätet ska enligt föreskriften nu mätas för hela det frekvensområde (47 och 1000 MHz) för vilket kraven på prestanda angetts. Den övre gränsfrekvensen för nätet har redan höjts till 1218 MHz och övergångsperioden har redan varit 10 år.

Föreskriften kräver dock inte mätningar på nätet övre och nedre gränsfrekvenser (47 och 1218 MHz), eftersom detta kräver ändring av området i flera mätinstrument, vilket fördröjer mätningen.

### **Indragning av utomhuskablar**

Telekommunikationskablar som inte uppfyller kravet på klass E<sub>ca</sub> i standard SFS-EN 13501-6 men som har endast en liten mängd brinnande material får också användas när kabeln dras in i fördelaren utifrån byggnaden. Sådana kablar får inte dras från en brandcell till en annan. För telekommunikationskablar finns det inte någon egentlig måttgräns eftersom deras brandbelastning är liten.

### **Planeringsdokument**



Det är inte längre ett krav att planeringsdokument skulle omfatta kopplingsregister över korskopplingar utan de utgör endast en del av slutdokumentationen.

## 6.2. Konsekvenser

I detta kapitel bedöms de centrala föreskriftsändringarnas konsekvenser.

### Utvidgande av FTTH-undantaget

FTTH-undantaget, som tidigare gällt projekt för förnyelse av inomhusnät har varit i kraft i 6 år, och Transport- och kommunikationsverket har inte fått veta om några problem med anledning av det. I stället har Transport- och kommunikationsverket fått kritik för att skyldigheten att bygga partvinnade kablar i nybyggnader medför extra och helt onödiga kostnader för fastighetsägare i FTTH-objekt.

Föreskriftsändringen sänker byggnadskostnaderna för inomhusnätet när man börjar använda optiska fibrer och ett mycket snabbt bredband som de medför. Då kan man låta bli att bygga partvinnade kablar. Ändringen lättar upp avsevärt inomhusnätets uppbyggnad och sänker kostnaderna för byggande av bredband i objekt där optisk fiber konstateras vara ett tillräckligt tekniskt genomförandesätt.

En mindre men ändå en klart kostnadssänkande effekt har en ändring där det inte längre är nödvändigt att kontrollera de gamla telefonkablarna när undantaget tillämpas på objekt där inomhusnätet renoveras.

Förslaget svarar också på de utmaningar som framförts i fråga om kablingar i tornhus utan att det skulle ha varit nödvändigt att utfärda undantag för varje typ av fastighet, vilket förenklar och förtydligar föreskriften.

Genom förslaget får fastighetsägaren och byggaren/byggherren mer valfrihet och förslaget tydliggör utvecklingsperspektiven i föreskriften på längre sikt. Föreskriftsändringarna kan bedömas öka efterfrågan, utbudet och användningen av FTTH-abonnemang.

### Byggnadsautomation

Genom föreskriftsförslaget tillåts användningen av alternativa sammansättningar av kablar för byggnadsautomation i en fastighet och avlägsnas onödiga begränsningar som kunde ha förhindrat nya innovativa lösningar.

### Krav på fördelare

Om hemfördelaren (s.k. gruppcentralens IT-del) och gruppcentralen utgör en och samma ledande konstruktion kan förbindelsen till fördelningscentralens skyddsskena göras via centralens stativ. Denna ändring förenklar hemfördelarens konstruktion när någon separat potentialutjämningskena inte längre är ett krav. Ändringen sänker kostnaderna för byggande av inomhusnätet något. Saken har inte någon inverkan på elsäkerheten.

Kraven på elmatning till fördelare har ändrats så att elmatning inte längre behöver ordnas som en separat grupp, vilket sänker kostnaderna för byggande av inomhusnätet något. I föreskriften har det också preciserats att installationen ska vara fast, vilket preciserar endast den gällande tolkningen av föreskriften.

### **Kvalitetskravet för passiva komponenter i antennät**

Fördelare, avtappare och kontaktdon för antennät finns i kvalitetsklasserna 1-3. Om man vill att nätet även stöder mycket snabba kabelmodemförbindelser ska dessa komponenters reflexionsdämpning vara av klass 1, vilket också ställts som krav i föreskriften. Annars är det inte möjligt att få alla de fördelare vad höjningen av det övre gränsfrekvensbandet för antennätets och -systemets passiva komponenter till 1218 MHz medför.

Om man dock vill använda nätet för satellitmottagningen ska komponenternas reflexionsdämpning vara av klass 3, vilken är tillåten i föreskriften även om nätet då inte stöder mycket snabba bredbandsförbindelser. Ändringen har inte någon väsentlig kostnadseffekt då det inte finns någon betydande skillnad i kostnaderna för komponenterna av klass 2 och 3.

### **Krav på marksänd mottagning av tv-sändningar**

Kraven för VHF-området för antennätet har slopats eftersom frekvensbandet inte längre används för tv-sändningar. Ändringen förenklar föreskriften när krav som blivit onödiga slopas.

Föreskriften kräver nu att antennerna vid behov ska placeras på 10 meters höjd från markytan, vilket motsvarar kraven i Digitas koncessionsvillkor. I allmänhet räcker 5 meter, men inte alltid, och redan tidigare har det varit nödvändigt att vid behov installera antennen på 10 meters höjd. Det är alltså fråga om en precisering som inte egentligen ändrar nuläget.

Vid mottagning av marksända tv-sändningar ska en förstärkare som är försedd med UHF-ingång användas och det är inte längre något krav att justera förstärkningen enligt det frekvensband eller den kanalknippegrupp som används. Denna förstärkare krävs inte längre heller för centralantennsystem som täcker färre än tre lägenheter. Dessa ändringar lättar på kraven och sänker kostnaderna för byggande av inomhusnät.

### **Antennätets prestanda och krav på mätningar**

Dämpningen som ett nytt och förnyat antennät förorsakar på 47 MHz ska vara minst 25 dB. Ändringen gör det möjligt att redan vid planeringsskedet säkerställa att det inte ska bli några problem med nivåerna i uttagen senare.

Den övre gränsfrekvensen för antennätet höjdes till 1000 MHz redan år 2013, men många mätton som används (brusgeneratorer och antennmätare) slutade på 862 MHz. Då ville man i föreskriften möjliggöra en behärskad övergång till mätning av de nya kraven på prestanda. Det har dock uttryckligen varit fråga om en övergångsperiod som gjort en naturlig förändring av mätton möj-



lig. Övergångsperioden har pågått i redan 10 år och i den föregående föreskriftsändringen höjdes nätets övre gränsfrekvens till 1218 MHz. Det betyder att en allt större del av nätets frekvensband inte mäts.

Ändringen betyder att en del av entreprenörerna måste skaffa nya mätdon, vilket medför kostnader. Vid behov är det möjligt att förlänga övergångsperioden för detta krav, och då hinner man förnya mätdon på ett behärskat sätt utan några oskäligen kostnader.

### **Indragning av utomhuskablar**

Föreskriftsändringen tillåter indragning av utomhuskablar i fördelaren, vilket sänker entreprenadkostnaderna på inomhusnät när man inte först behöver avsluta utomhuskabeln och ändra den till en inomhuskabel före fördelaren. Ändringen medför inte någon olägenhet för brandsäkerheten eftersom utomhuskablarnas brandbelastning är liten.

### **Planeringsdokument**

Det är inte längre ett krav att planeringsdokument skulle omfatta kopplingsregister över korskopplingar utan de utgör endast en del av slutdokumentationen. Ändringen minskar arbetsbördan något vid planeringsskedet och kan därför också sänka kostnaderna.

## **6.3. Ändringshistorik**

### Föreskrift 65 D/2019 M:

De viktigaste ändringarna i föreskriften (65 D/2019 M) jämfört med den föregående versionen (65 C/2018 M).

- Föreskriften tillämpas inte på inomhusnätet i datacentraler.
- Kontroll av optiska kontaktdon ska göras med hjälp av ett fibermikroskop vid behov, dvs. om till exempel mätresultaten inte motsvarar kraven.
- Fibrerna ska avslutas i hemfördelarna i en separat avslutningskåpa.
- Om det för avslutningen av fibrer används en metod som kräver skarvskydd, ska det i insidan av avslutningskåpan finnas en fast monterad hållare för skarvskyddet.
- Längden på  $\leq 50$  meter för dämpningen hos permanenta länkar för optisk kabling har strukits.
- Förutsättningen för att ha en färdig koppling från hemfördelaren till ett av datauttagen har förts in i föreskriften igen.
- Alternativ för att genomföra områdeskabling för antennnätet inne i en byggnad har utvidgats.
- Föreskriften har preciserats i fråga om isolering av antennförgreningar i hemfördelare.

- Frekvensbandets övre gräns för passiva komponenter i ett antennät har höjts 1000 MHz→1218 MHz.

#### Föreskrift 65 C/2018 M:

De viktigaste ändringarna i föreskriften (65 C/2018 M) jämfört med den föregående versionen (65 B/2016 M) är:

- När det generella kabelnätet i inomhusnätet förnyas, är det möjligt att avvika från skyldigheten att bygga en ny hemkablning på aktieägarens uttryckliga begäran. I regel ska ny hemkablning dock byggas också i samband med förnyelsearbetet.
- Förbudet att använda aktiva antenner har utgått från föreskriften.
- Antennsystemets frekvensband ska vara 470–694 MHz i UHF-området.
- Potentialutjämningsledningens tväryta på över 16 mm<sup>2</sup> är inte en förutsättning i inomhusnät.
- En hemfördelare som betjänar flera olika abonnenter ska låsas.
- Till föreskriften har fogats ett nytt krav som gäller det elektroniska och elektromagnetiska skyddet av och brandsäkerheten i medicinska utrymmen.
- Motiveringar och tillämpningsanvisningar för brandsäkerhet har uppdaterats så att de motsvarar de krav som trätt i kraft genom byggproduktförordningen samt ändringarna i SFS 6000.
- Till föreskriften har fogats ett krav på fotografering av fördelare. Fotografierna utgör en del av slutdokumentationen.

#### Föreskrift 65 B/2016 M:

De viktigaste ändringarna i föreskriften (65 B/2016 M) jämfört med den föregående versionen (65 B/2014 M) är:

- Till föreskriften har fogats ett nytt kapitel 12 om konstaterande av existerande inomhusnäts prestanda, på basis av vilket det ska konstateras om fastighetens eller byggnadens existerande inomhusnät uppfyller de krav som uppställts för ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser så som avses i 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014) [12].
- Till föreskriften har fogats definitionerna av antennförstärkning och bostadslägenhet. Kraven på antennförstärkning har också omvandlats från dBd till dBi. Det tillåts att antennsystemet kan fungera i UHF-området också inom 470 - 694 MHz. För markbundna tv-nät får dämpningen vid 1 000 MHz vara högst 45 dB.
- Traficoms föreskrift 43 [9] innehåller närmare föreskrifter om överspänningsskyddet hos anslutningskabeln, dvs. huskabeln, och därför har

överlappande reglering strukits från denna föreskrift. Samtidigt har förhållandena mellan de olika skyldigheterna preciserats. Antennmasten och inomhusnätet ska jordas då det byggs ett jordtag enligt 17 § 1 mom. i byggnaden.

- I stället för ett datauttag med två jack är det möjligt att använda två datauttag med ett jack. När inomhusnätet förnyas eller renoveras ska märkströmmen för överströmsskyddet i eluttaget vara minst 2,5 A (tidigare krävdes 10 A). Terminologin ändrades också så att i stället för säkringsstorleken talar man om märkströmmen för överströmsskyddet.
- Kontrollen av och godkännandekriterierna för renheten hos och skicket på optiska kontaktdon i gränssnittet till optiska länkar är i enlighet med standard SFS-EN 61300-3-35 [6]. Det krävs inte längre att ett fibermikroskop ska förstora minst 200 gånger.
- Då det byggs ett nytt inomhusnät i en bostadsfastighet, ska stam- och hemkabligen byggas i alla bostadslägenheter. Kravet på färdiga kopplingar har ändrats så att en lägenhetsspecifik partvinnad kabling och optisk kabling (nytt krav för optisk kabling) ska bilda en färdig förbindelse från husfördelaren till hemfördelaren. Det är inte längre en förutsättning att ha en färdig koppling från hemfördelaren till ett av datauttagen.
- Också ett utrustningsutrymme eller ett kopplingsställe som installerats i samma utrymme som fastighetens övriga infrastruktur, t.ex. en elcentral, ska skyddas separat på samma sätt som utrustningsutrymmen eller kopplingsställen som installerats i allmänna ställen.

Föreskrift 65 A/2014 M:

De viktigaste ändringarna i föreskriften (65 A/2016 M) jämfört med den föregående versionen (65/2013 M) är:

- Föreskriftens tillämpningsområde preciserades med tanke på hur den lämpar sig för avhjälpande av fel och i föreskriftens 5 § definierades gränssnittet mellan inomhusnätet och det allmänna kommunikationsnätet.
- Vid en störning i mottagning via antenn ska även gamla antensystem uppfylla kraven i denna föreskrift. Föreskriften tillämpas inte på satellitmottagning. Till områdeskablingen tillades fallspecifikt spelrum och vid mätningar i ett antennnät blev det tillåtet att också använda sådan utrustning vars frekvensområde slutar vid 862 MHz. Till föreskriften tillades krav på signalnivåskillnaden och MER-värdet vid mottagning av DVB-T2-sändningar.
- Vid områdeskabling för ett generellt kabelnät är det nu möjligt att också använda telekablar och mellan hus- och underfordelarna ska det alltid också installeras 6 singelmode-fibrer. Vid förnyelse av inomhusnätet är det inte obligatoriskt att bygga partvinnad kabling, om fastigheten har tillgång till FTTH och den befintliga partvinnade kabligen är funktionsduglig. Krav på LC- och SC-adaptrar preciserades och kraven på prestandan hos generella kabelnät förenklades.
- Kraven på hemfordelarnas storlek blev lindrigare men det ålades krav för utrustning i den (bl.a. placering av kontaktdon). En hemfordelare av metall ska vara försedd med en färdig kabelrutt till kopplingar utanför hemfordelaren. Minimikravet på säkringsstorleken sänktes till 10 amper och elmatningen ska ordnas som en separat grupp endast i nybyggnader.
- Anvisningar för installationsförfaranden preciserades (det krävs bl.a. att man följer kontaktdonstillverkarens anvisningar och utarbetar en kvalitetsplan).
- Vad gäller elektroniskt skydd har paragrafen om antennmaster fogats samman med paragrafen om skyddet av antennnät och -system och kravet på potentialutjämning preciserades (potentialutjämningen utförs byggnadsspecifikt). Till föreskriften lades till ett undantag enligt vilket jordning av fordelarna eller antennmasten krävs inte om byggnaden inte har ett föreskriftsenligt jordtag och om det inte görs grävarbeten i samband med entreprenaden. Hemfordelaren ska vara försedd med en potentialutjämningsskena som förbinds med PE-skenan. För byggnader med ett TN-C- eller TN-C-S-eldistributionssystem gavs preciserande krav.

Föreskrift 65/2013 M:

De viktigaste ändringarna i föreskriften (65/2013 M) jämfört med de tidigare föreskrifterna 21 E/2007 om det interna centralantennätet och -systemet i en fastighet och 25 E/2008 M om inomhusnätet i en fastighet är:

- Föreskriften utökades med minimikrav på installationsförfaranden för inomhusnät och de var helt nya förpliktelser.
- Dokumentationen, såväl av planering, kontroll som av slutförda installationer, beskrevs i egna paragrafer med en speciell betoning på dokumentationen av planeringen.
- I föreskriften infördes helt nya krav på mottagning av markbundna tv-sändningar.
- Gränsen mellan centralantennnät och generellt kabelnät har tydliggjorts och centralantennnätet innehåller ingen partvinnad kabling. Den övre gränsen för centralantennnätets minimifrekvens har höjts (862 MHz → 1000 MHz) och kraven på de kablar och anslutningstillbehör som ska användas har preciserats.
- Vad gäller det generella kabelnätet, blev optisk kabling obligatorisk fram till bostadslägenheterna, kraven på de kablar och anslutningstillbehör som ska användas i bostadsfastigheter har preciserats, och undantaget som gällt dessa har avlägsnats.
- Krav som gäller skyddsrum har preciserats och flyttats till rekommendationer och föreskriften har utökats med helt nya krav på brandsäkerheten i inomhusnät.

## Detaljmotivering och anvisningar för tillämpning

### 1 kap. Allmänna bestämmelser

I detta kapitel beskrivs föreskriftens tillämpningsområde samt de definitioner som används i föreskriften.

#### 1. Tillämpningsområde

Föreskriften gäller inomhusnät och de utrustningsutrymmen de behöver. Inomhusnät definieras i punkt 2.1 men förenklat omfattar föreskriften kabling, apparater, antenner och utrymmen som sammanhänger med och betjänar en fastighet men som inte ingår i ett teleföretags allmänna kommunikationsnät.

Föreskriften tillämpas inte på ett teleföretags allmänna kommunikationsnät. Gränssnittet för ett teleföretags allmänna kommunikationsnät är i princip kopplingspunkten i husfördelaren (se punkt 4). Föreskriften gäller inte teleutrustning, t.ex. förstärkare eller kopplare, som ägs av teleföretaget och är avsedd för tjänster i fastigheten enligt avtal mellan teleföretaget och fastighets-

ägaren eller -innehavaren. Sådan utrustning är en del av teleföretagets allmänna kommunikationsnät och regleras av andra bestämmelser. Teleföretaget svarar för de mätningar och den dokumentation som anses vara nödvändig för sådan utrustning.

Föreskriften tillämpas på inomhusnät som genomförs med generella kabelsystem och som betjänar byggnadsautomationssystem, inte på några andra genomföranden. Föreskriften tillämpas därför inte på ett inomhusnät eller en del av det som betjänar byggnadsautomationssystem när det genomförs med alternativa kabelkonfigurationer (t.ex. EN 50173-20).

Föreskriften tillämpas varken på satellitmottagning (DVB-S) eller på distributionen av den på en fastighet. Föreskriften gäller alltså inte ett antennnät som enbart används för detta syfte. Till den delen ett antennnät som används för satellitmottagning också används för marksänd televisionsmottagning (DVB-T och DVB-2) eller för kabel-tv-mottagning (DVB-C) ska antennnätet uppfylla kraven i denna föreskrift. Här ska beaktas speciellt de krav som på prestanda som uppställts för nätets komponenter.

Föreskriften tillämpas inte på inomhusnätet i datacentraler. Med datacentral avses i föreskriften, i enlighet med Terminologicentralen TSK:s definition, ett utrymme med många datorer avsedda för lagring och behandling av stora datamängder. Inomhusnäten för dessa utrymnen har krav som klart avviker från krav på andra inomhusnät och därför har man ansett att det är motiverat att de avgränsas utanför föreskriftens tillämpningsområde.

Föreskriften tillämpas inte i landskapet Åland, eftersom landskapet har lagstiftningsbehörighet i fråga om byggnadsväsendet (Ålands självstyrelselag 1144/1991, 18 § 7 punkten).

Till skillnad från förfarandena på el- och byggnadsbranschen, förnyas (se punkt 2.21) inomhusnätet alltid i enlighet med gällande föreskrift och när det renoveras (se punkt 2.22) (avhjälpande av fel medräknat) ska nya komponenter, såsom kabling och antenner, i princip alltid utföras enligt denna föreskrift oberoende av vilken nivå nätet som återstår har.

### Olika fastighetstyper

Föreskriften tillämpas i princip på alla inomhusnät oberoende av fastighetens användningsändamål. Det är emellertid klart att krav på mottagning av markbundna tv-sändningar enbart tillämpas på fastigheter som tar emot tv-sändningar via det markbundna tv-nätet.

Krav som enbart gäller centralantennnätet och -systemet eller krav som gäller områdes- eller stigarkabling i det generella kabelnätet tillämpas inte på enfamiljshus som inte delar ett gemensamt nät med flera andra byggnader, då huset inte har ett sådant nät. Trots det tillämpas de allmänna kraven på ett generellt kabelnät samt antennnätet och -systemet även för enfamiljshus.

På lokalfastigheter och offentliga fastigheter tillämpas inte krav som endast gäller bostadsfastigheter (såsom punkt 5) och vice versa (såsom punkt 3.2). På enfamiljshus som inte delar ett gemensamt inomhusnät med flera andra



byggnader, tillämpas i fråga om kraven på utrustningsutrymmen (se 7 kap.) endast krav som gäller hemfördelare (punkt 22), men eftersom det inte finns några hemfördelare i lokalfastigheter, tillämpas punkten inte på dem.

De noggrannaste kraven i föreskriften ställs på bostadsfastigheter, dvs. hög-, rad-, par- och enfamiljshus. Föreskriften omfattar uttryckligen fastigheter som är avsedda för permanent boende, och den tillämpas inte på fritidsbostäder. Byggnader för arbetslokaler och offentliga byggnader skiljer sig mycket från varandra och från bostadsfastigheter och för dessa anges mer generella krav i föreskriften för planering från fall till fall.

Definitionen av en bostadslägenhet och tillämpningen av skyldigheterna för en bostadslägenhet behandlas närmare i punkt 2.5.

Om det är fråga om en sådan ny tillfällig byggnad som avses i 176 § i markanvändnings- och bygglagen (132/1999), kan en huvudsaklig riktlinje vara att skyldigheten att bygga ett inomhusnät (249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation) inte tillämpas på sådana byggnader. Kravet på att bygga ett inomhusnät ska dock vara uppenbart oskäligt för att kunna undvika skyldigheten. Bedömningen av huruvida kravet är oskäligt förutsätter dock övervägande från fall till fall och vid bedömningen ska man beakta byggnadens användningsändamål och kostnaderna för byggandet.

Traficom har i sin tidigare riktlinje ansett att kravet på att bygga ett inomhusnät i en bostadsby avsedd som tillfällig inte var oskäligt, och inomhusnätet skulle alltså byggas i enlighet med kraven. För tillfälliga kontorsbaracker har verket bedömt att skyldigheten att bygga ett inomhusnät var klart oskäligt med beaktande av byggnadernas användningsändamål.

Vem är skyldig att följa föreskriften?

Föreskriften ska följas av, dvs. de tekniska kraven i föreskriften är bindande för ägaren av inomhusnät eller vid byggnadsfasen byggherren, den som utför arbeten på inomhusnäten (byggande, installation och underhåll), dvs. teleentreprenören, och inomhusnätets planerare. Det bör noteras att annan lagstiftning som Traficom inte utövar tillsyn över och t.ex. avtal mellan aktörerna kan betyda ansvar eller konsekvenser som inte behandlas i denna föreskrift.

Varje aktör (planerare eller teleentreprenör) ansvarar för att den egna arbetsprestationen överensstämmer med krav i enlighet med då gällande regelverk och ägaren av inomhusnätet ansvarar för att hela inomhusnätet överensstämmer med krav. Det är inte möjligt att avvika från föreskriften genom avtal mellan parterna. Entreprenören kan inte heller avvika från föreskriftens krav på basis av att planerna inte överensstämmer med föreskriften.

Alla arbeten på inomhusnät ska utföras enligt föreskriften oberoende av vem som ansvarar för underhållet. Till exempel en fördelning av underhållsansvaret mellan aktieägare och bostadsaktiebolag slopar inte inomhusnätsägarens skyldighet att följa föreskriften. Föreskriften tillämpas också på de ändringsarbeten aktieägaren själv har utfört, såsom renovering och förnyelse av hemkabligen och stigarkabligen. Inomhusnätets ägare, t.ex. ett husbolag, är i första hand ansvarigt för att inomhusnätet är i enlighet med föreskriften. Inomhusnätets

ägare ska övervaka att de ändringar som aktieägarna gör stämmer överens med föreskriften.

Transport- och kommunikationsverket kan inte bevilja undantag till olika parter i fråga om föreskriftens krav på inomhusnät.

### Inomhusnätens livscykel

Föreskriften omfattar minimikraven på planering, byggande och underhåll i olika skeden av livscykeln för ett inomhusnät.

Föreskriften tillämpas alltid när:

- det byggs vilket som helst nytt inomhusnät i en byggnad
- ett inomhusnät förnyas (se punkt 2.21), dvs. då ett helt nytt nät installeras i en fastighet vid sidan av eller i stället för ett befintligt nät
- ett befintligt inomhusnät renoveras (se punkt 2.22), dvs. när ett inomhusnät eller en del av detta nät byts eller modifieras i syfte att förbättra inomhusnätets kvalitet. Om endast en del av ett inomhusnät renoveras tillämpas naturligtvis denna föreskrift uttryckligen på denna del av nätet. Då inomhusnätet renoveras ska nya komponenter alltid utföras i sin helhet enligt denna föreskrift oberoende av vilken nivå nätet som återstår har.
- fel i nätet avhjälps, om tillämpningen av föreskriften tekniskt är möjligt (se närmare punkt 2.22).
- en byggnad utvidgas genom att bygga nya bostadslägenheter, dvs. när man t.ex. bygger vindsvåningar eller en ny länga. Skyldigheten att bygga ett inomhusnät tillämpas i regel på sådana här nya bostadslägenheter, vilket betyder att ett inomhusnät måste byggas i en ny lägenhet i enlighet med föreskriften. Det är dock möjligt att undgå skyldigheten, om kravet på byggandet är klart oskäligt med beaktande av byggnadens användningsändamål och kostnaderna för byggandet. Bedömningen av om kravet är oskäligt eller inte ska alltid övervägas från fall till fall.

### Skyldighet att bygga, förnya eller renovera ett inomhusnät

Om skyldigheter som gäller byggande, förnyelse eller renovering av inomhusnät finns bestämmelser i 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014). I de projekt för nybyggnader som avses i lagen ska det i fastigheten byggas ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser. I de projekt för grundläggande reparation som avses i lagen måste inomhusnätet förnyas, om det i fastigheten eller byggnaden från tidigare inte finns ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser och det är byggnadstekniskt motiverat att bygga fysisk infrastruktur och ett internt kommunikationsnät i samband med den grundläggande reparationen (se punkt 1.1). Dessa skyldigheter för byggande av inomhusnät tillämpas på sådana bygg- och totalrenoveringsprojekt vars bygglovsansökan har lämnats in den 1 januari 2017 eller senare.



Kravet på att bygga ett inomhusnät gäller inte småhus, fritidsbostäder eller byggnader och fastigheter som ägs och huvudsakligen används av ett offentligt samfund. Småhus omfattar enfamiljshus och parhus. Bolagsform påverkar inte denna skyldighet. Offentliga samfund är till exempel städer, kommuner, kommunens byggnadstillsyn samt närings-, trafik- och miljöcentralerna.

Att huskabeln dras direkt in till lägenheterna slopar inte skyldigheten att förnya inomhusnätet i radhus i samband med kommande totalrenoveringsprojekt. Undantaget för radhus betyder inte att en huskabel som dras in i alla lägenheter skulle ersätta inomhusnätet.

När ett totalrenoveringsprojekt gäller endast en byggnad eller ett trapphus i en fastighet, har Traficom tolkat att skyldigheten att bygga ett inomhusnät är byggnadsspecifik eller i vissa fall kan det också vara trapphusspecifik.

Fastighetsägaren fattar beslut om vilka inomhusnät som byggs i fastigheten eller vilka av dem som förnyas. Fastighetsägaren kan alltså bygga eller förnya enbart det generella kabelnätet eller antennnätet, men Transport- och kommunikationsverket rekommenderar att båda näten byggs eller förnyas samtidigt.

Skyldigheten att förnya eller renovera ett inomhusnät kan också komma direkt från skyldigheten att distribuera televisions- och radioprogram i centralantennnät (se punkt 2.5). Om det blir störningar i tv-mottagningen, är fastighetsägaren eller -innehavaren ansvarig för att vid behov renovera antensystemet så att det överensstämmer med denna föreskrift. Vanligen medför det en tillräcklig störningsimmunitet hos tv-mottagningen (se punkt 2.4).

Operatörens huskabel är inte en del av fastighetens inomhusnät

I småhus- och radhusbolag kan operatörens huskabel dras in direkt till lägenheten genom lägenhetens yttre vägg. Denna modell motsvarar fiberinföringen för enfamiljshus. Den kan användas speciellt i situationer då fastigheten har ett gammalt inomhustelefonnät och bolaget inte vill förnya det (till exempel om bara en del av delägarna vill beställa ett fiberabonnemang).

Operatörens huskabel är inte en del av fastighetens inomhusnät (se punkt 4) och inte heller ett sådant totalrenoveringsprojekt som skulle medföra skyldigheten att bygga ett inomhusnät. Om operatörens huskabel avslutas i fastighetens husfördelare, är nätet som byggs vidare ett inomhusnät och det ska byggas i enlighet med föreskriften.

Det är också bra att notera att husbolagets tillstånd behövs om huskabeln dras direkt in till lägenheterna. Traficom rekommenderar att operatörens huskabel alltid avslutas i fastighetens husfördelare, även i småhus- och radhusbolag. Om fastigheten har ett modernt kabelbaserat inomhusnät, ger det inga fördelar om huskabeln avslutas i någon annanstans än i husfördelaren utan begränsar närmast invånarens frihet att välja operatör.

Föreskriftens uppbyggnad

Minimikraven i föreskriften gäller för inomhusnät och de utrustningsutrymmen som de behöver:

uppbyggnad – särskilt i följande kapitel i föreskriften

- 2 uppbyggnad
- 6 säkerhet
- 7 utrustningsutrymmen
- 8 material och komponenter

teknisk kvalitet, prestanda och tillförlitlighet – särskilt i föreskriftens kapitel

- 3 marksänd tv-mottagning
- 4 prestanda och systemvärden
- 7 utrustningsutrymmen
- 8 material och komponenter
- 9 installationsförfaranden
- 12 konstaterande av existerande inomhusnäts prestanda

säkerhet och skydd – särskilt i föreskriftens kapitel

- 5 elektroniskt och elektromagnetiskt skydd
- 6 säkerhet
- 8 material och komponenter

mätning och kontroll – särskilt i föreskriftens kapitel

- 10 test och inspektion

dokumentation – särskilt i föreskriftens kapitel

- 11 dokumentation

## **2. Definitioner**

I detta kapitel beskrivs de definitioner som används i denna föreskrift. Föreskriften ger inte nya definitioner på de begrepp som fastställs i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1] och definitionerna har även uppgjorts så att de inte strider mot definitionerna enligt lagen.

### **2.1. Inomhusnät, dvs. interna kommunikationsnät och -system i en fastighet eller byggnad**

Med inomhusnät, dvs. fastigheters eller byggnaders interna kommunikationsnät och -system, avses i denna föreskrift kommunikationsnät och system i en fastighet och i de byggnader som är belägna på fastighetsområdet.

Med ett kommunikationsnät avses enligt 3 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1] ett system som består av sammankopplade ledningar och anordningar och som är avsett för överföring eller distribution av meddelanden via ledning, med radiovågor, optiskt eller på något annat elektromagnetiskt sätt.

Inomhusnäten är alltså sådana kommunikationsnät med tillhörande system som avses i lagen och som är belägna inne i en fastighet eller byggnad eller på en fastighets eller byggnads område och som kan anslutas till ett allmänt kommunikationsnät som står under ett teleföretags kontroll.

Fastigheter (se punkt 40 i) är bostadsfastigheter och lokalfastigheter samt offentliga fastigheter och byggnader. Offentliga fastigheter är enligt denna föreskrift t.ex. ämbetsverk, skolor, sjukhus, museer och hotell.

Normalt är inomhusnäten installerade i en byggnad. Om det finns flera byggnader (t.ex. flera radhus) på fastigheten, hör byggnadernas kommunikationsnät och -system i princip till samma inomhusnät. Det kan emellertid finnas undantag. Även om olika byggnader ingår i samma fastighet är det möjligt att vid behov installera egna inomhusnät och egna anslutningar till teleföretagets allmänna kommunikationsnät i respektive byggnad.

Exempel på fasta inomhusnät är generella kabelnät (se punkt 2.2), antenn- och centralantennnät (se punkt 2.3) och antenn- och centralantennsystem (se punkt 2.4 och punkt 7, 8 och 9). För dessa anges minimikraven för bl.a. uppbyggnad och prestanda i denna föreskrift. Även andra antensystem, t.ex. mobilnätens mottagningssystem är sådana inomhusnät som avses i föreskriften till skillnad från teleföretagets allmänna kommunikationsnät, dvs. i detta fall sändningsnäten. Kommunikationsgränssnittet mellan inomhusnätet och teleföretagets allmänna kommunikationsnät behandlas närmare i punkt 4.

Inomhusnäten består av en husfördelare, eventuella underfördelare, hemfördelare i bostadsfastigheter och lokalfastigheter samt av våningsfördelare i offentliga fastigheter, av kabligen mellan dessa, t.ex. områdes-, stigar- och hemkabling, samt av datauttag, antennuttag och andra anslutningsuttag som används som kopplingsställen för terminalutrustning. Dessutom kan antenn- och centralantennsystem innehålla t.ex. förstärkare och antenner. I ett generellt kabelnät (se punkt 2.2) ingår däremot inga apparater.

Syftet med definitionen av inomhusnät är att med en gemensam benämning definiera alla olika interna kommunikationsnät och -system i en fastighet eller byggnad för att främja läsbarheten i föreskriften. Om det i föreskriften till exempel anges en skyldighet uttryckligen för inomhusnät i stället för centralantennnät, gäller skyldigheten alla inomhus utförda med olika tekniker.

## 2.2. Generellt kabelnät

Ett generellt kabelnät är en typ av inomhusnät. Med generellt kabelnät avses i denna föreskrift ett inomhusnät som har utförts med optiska kablar och partvinnade kablar, överensstämmer med standarder för generella kabelnät, har specificerad form och är lämplig för att användas i olika telekommunikationssystem och som används för att ansluta terminalutrustning till det allmänna fasta kommunikationsnätet och som stöder en hel del tillämpningar och kommunikationstjänster.

Optisk kabling avser en kabling (se punkt 2.5) som utförs med hjälp av optiska kablar och kopplings- och anslutningstillbehör för dessa. Partvinnad kabling avser kabling med hjälp av symmetriska kablar, dvs. kablar som består av tvinnade par, med tillhörande kopplings- och anslutningstillbehör.

Ett generellt kabelnät är oberoende av tillämpning och flexibelt, dvs. kabelnätet kan planeras och installeras utan att på förhand i detalj känna till alla kommande användningsbehov. Lagg märke till att den utrustning som finns mellan delsystem eller i ändarna inte ingår i det generella kabelnätet.

Telekablar som överensstämmer med standard SFS 5012 [13], SFS 5013 [14], SFS 5740 [15], SFS 5741 [16] och SFS 5739 [17] är helt enhetliga med standarder för generella kabelnät, och därför täcker definitionen också telekablar enligt denna föreskrift.

### **2.3. Antennät och centralantennät**

Med antennät avses ett inomhusnät i en bostadsfastighet, i en lokalfastighet eller i en offentlig fastighet som används för förmedling av kommunikation på fastigheten från ett masskommunikationsnät till användarnas terminalutrustning. Definitionen omfattar både centralantennäten och antennäten av endast en lägenhet.

Med centralantennät avses ett inomhusnät i en bostadsfastighet som består minst av två bostadslägenheter, i en lokalfastighet eller i en offentlig fastighet som används för förmedling av kommunikation från ett masskommunikationsnät till användarnas terminalutrustning. Centralantennät som överensstämmer med föreskriften är försedda med returkanal och då kan de användas för målgruppskommunikation.

Antennätet och centralantennätet utförs med koaxialkabling och/eller optisk kabling (se punkt 6).

Definitionen av centralantennät täcker inte småhus med en lägenhet om huset delar ett gemensamt nät med flera andra (åtminstone två) småhus. De krav som anges för centralantennät i denna föreskrift gäller således inte småhus med endast en lägenhet. Det bör dock noteras att många av föreskriftens krav (bl.a. prestanda, skydd, material som används och dokumentation) definieras på allmän nivå eller ges uttryckligen för alla antennät, och därför gäller de också småhus.

Med masskommunikationsnät avses enligt 3 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1] ett kommunikationsnät som huvudsakligen används för överföring eller sändning av televisions- och radioprogramutbud eller annat material som förmedlas i samma form till alla mottagare. Till masskommunikationsnäten hör åtminstone kabeltelevisionsnäten och de markbundna masskommunikationsnäten. Kabeltelevisionsnäten upprättas via ledning eller annan fast förbindelse och de markbundna masskommunikationsnäten via radiovågor som utbreder sig fritt. De marksända televisionsnäten och rundradio-näten är de mest typiska exemplen på markbundna masskommunikationsnät.

Även om termerna "antennät" och "centralantennät" innehåller ordet "antenn" används dessa nät även för mottagning av sändningar från fasta televisionsnät och inte endast för förmedling inom fastigheten av sändningar från radionät som mottas med antenner.

Ett antennät ingår normalt i ett antensystem (se punkt 2.4) och såsom ovan beskrevs är det centrala syftet med antennätet att garantera möjligheterna att motta televisions- och radioprogram. Ett antennät som beskrivs i föreskriften är emellertid också försett med returkanal och då kan det användas i båda riktningar som en del av ett kommunikationsnät avsett för målgruppskommunikation. Ett antennät kan alltså ge möjlighet till användning av bredbandiga dataöverföringstjänster, t.ex. kabelmodemtjänster.

## 2.4. Antennsystem och centralantennsystem

Med antennsystem avses en helhet som består av ett antennät, eventuella förstärkare och antenner samt används för förmedling av kommunikation mellan ett masskommunikationsnät och terminalutrustningar i fastigheten. Definitionen omfattar såväl centralantennsystem som antennsystem för endast en lägenhet och småhus.

Med centralantennsystem avses ett antennsystem i en fastighet som består minst av två bostadslägenheter, i en lokalfastighet eller i en offentlig fastighet som består av ett centralantennät (se punkt 2.3), en huvudförstärkare och eventuella antenner samt används för förmedling av kommunikation mellan ett masskommunikationsnät och terminalutrustningar på fastigheten.

Antennsystemet har separerats från antennätet på grund av att kabeltelevisionen i berörda internationella standarder i allmänhet fortsätter in i fastigheten till användarens antennuttag från det allmänna nätet. I Finland är emellertid det allmänna kommunikationsnätet och inomhusnätet separerade från varandra (se punkt 4).

## 2.5. Bostadslägenhet

Om det i byggnaden finns lägenheter som främst används för självständigt och permanent boende, tolkas de som bostadslägenheter i denna föreskrift. I praktiken kan det betyda lägenheter med eget kök och badrum och där invånarna i regel klarar sig självständigt. Invånarna kan anses klara sig självständigt, även om de vill använda tilläggstjänster, såsom städning och mattjänster.

Servicehus där invånarna i regel inte kan bo självständigt jämföras i denna föreskrift med lokalfastigheter och offentliga fastigheter. Det betyder att det inte är nödvändigt att installera hemfördelare och hemkablning i sådana bostadslägenheter i servicehus som inte huvudsakligen är avsedda för självständigt boende. Då är det i allmänhet fråga om rum i en avdelning med intensifierat serviceboende eller en separat flygel/avdelning där verksamheten är mera sjukhusliknande. Dessa rum/lägenheter har inte heller något eget kök eller någon möjlighet att laga mat.

Med permanent boende avses boende i ägarbostäder eller hyresbostäder. Hotellrum eller lägenheter i ett lägenhetshotell kan däremot i regel inte anses vara avsedda för permanent boende. De anses alltså inte vara bostadslägenheter även om de möjliggör permanent boende.

Till bostadslägenheter som huvudsakligen är avsedda för självständigt och permanent boende måste man bl.a. bygga hemfördelare och följa de skyldigheter som i föreskriften gäller bostadslägenheter (se punkterna 2.17 och 22). Användningssyftet med byggnaden eller lägenheterna då de planeras är avgörande vid bedömningen av om det är fråga om ett offentligt utrymme eller en bostadslägenhet. Det finns skäl att skriftligen bekräfta detta med den som beställer arbetet.

I kollektivboende består en bostadslägenhet av kollektivrum och gemensamma utrymmen. Ett enskilt kollektivrum är inte en sådan bostadslägenhet som avses i föreskriften.

## 2.6. Kabling

Med kabling avses en helhet som består av inomhusnätets kablar (optiska kablar, partvinnade kablar och koaxialkablar), kopplingskablar, anslutningstillbehör och övriga passiva komponenter, t.ex. passiva skarvar, fördelare och avtappare.

Kablingen ingår i ett inomhusnäts grundinfrastruktur som dessutom innehåller utrustningsutrymmen, kabelvägar och anslutningspunkter.

## 2.7. Permanent länk

Permanent länk är en definition som berör det generella kabelnätet och avser en förbindelse mellan flera fördelare eller en fördelare av det generella kabelnätet och ett datauttag. Förbindelsen har genomförts med en partvinnad kabel eller optisk fiber och avslutats med kontaktdon i båda ändarna. Kablingen i ett generellt kabelnät (se punkt 2.5) innehåller med andra ord flera permanenta länkar. En permanent länk i spridningskablingen i en lokalfastighet kan även innehålla en vidareföringspunkt.

Testgränssnittet i en permanent länk finns i en testkabel precis innan anslutningen mellan testkabeln och den permanenta länkens avslutningspunkt så att anslutningen ingår i den permanenta länken men inte de övriga delarna av testkabeln.

## 2.8. Stamkabling

Stamkabling är ett samlingsnamn på kabling på den del som finns mellan en husfördelare och hem- eller våningsfördelare. Stamkabling kan bestå av stigar-kabling och områdeskabling eller endast av den ena av dessa, Termen stamkabling används i föreskriften i situationer där det uppställda kravet gäller såväl stigarkabling som områdeskabling.

I enfamiljshus, då husen inte delar ett gemensamt inomhusnät med flera andra småhus, finns i regel ingen stamkabling eftersom hemfördelaren och husfördelaren oftast är samma enhet i enfamiljshus.

## 2.9. Områdeskabling

Med områdeskabling avses sådan kabling i ett inomhusnät som kopplar ihop underfördelaren (se punkt 2.16) med husfördelaren (se punkt 2.15) eller med en annan underfördelare.

## 2.10. Stigarkabling

Med stigarkabling avses sådan kabling i ett inomhusnät som kopplar ihop hemfördelaren (se punkt 2.17) eller våningsfördelaren (se punkt 2.18) med underfördelaren (se punkt 2.16) eller i avsaknad av denna direkt med husfördelaren.

## 2.11. Hemkabling

Med hemkabling (bostadskabling) avses den kabling i ett inomhusnät som förbinder de interna datauttagen, antennuttagen eller andra uttag (t.ex. audiovisuella anslutningar) i en bostadslägenhet med hemfördelaren (se punkt 2.17). Bostadskablingen finns alltså inne i respektive bostadslägenhet.



**2.12. Spridningskabling**

Med spridningskabling avses den kabling i ett inomhusnät som förbinder de interna datauttagen, antennuttagen eller andra uttag (t.ex. audiovisuella anslutningar) i en kontorslokal eller lokalfastighet med våningsfördelaren (se punkt 2.18). Spridningskablingen finns alltså inne i en kontorslokal (jfr. hemkabling, punkt 2.11), lokalfastighet eller offentlig fastighet.

**2.13. Anslutningskabel, dvs. huskabel**

Med anslutningskabel avses en kabel i det allmänna fasta kommunikationsnätet som förläggs i en fastighet. För en anslutningskabel används allmänt även benämningen huskabel. Denna kabel förbinder inomhusnätet med det allmänna, dvs. teleföretagets, fasta kommunikationsnät, t.ex. ett fast telefonnät eller ett kabeltelevisionsnät.

Anslutningskablarna innehåller de ledare och/eller optiska fibrer som behövs för anslutningen till de allmänna kommunikationsnät som installeras i fastigheten.

**2.14. Telekabel**

Enligt föreskriften avses med telekabel en parstrukturerad telekabel som överensstämmer med SFS-standarder och är avsedd för gräv- och kanalinstallation. Om utomustelekablar med flera par i finns fem standarder: SFS 5012 [13], SFS 5013 [14], SFS 5740 [15], SFS 5741 [16] och SFS 5739 [17].

Alla dessa kablar har samma krav på elektrisk och överföringsteknisk prestanda. Kabel enligt SFS 5012 är definitivt den vanligaste typen av utomhuskabel och passar för de flesta fall. Inne i byggnader lönar det sig dock att använda inomhuskablar enligt SFS 5739. En kabel enligt SFS 5013 kan behövas i svåra grävinstallationer (t.ex. stenigt fält).

Kabel enligt SFS 5741 är ett torrt alternativ (ej vaselinfylld kabel) för VMOHBU-TL. Denna kabel är lämplig när vattenrisken är liten (sandjord). Kabel enligt standard SFS 5740 är en hängkabel som inte rekommenderas här.

**2.15. Husfördelare**

Med husfördelare avses det utrustningsutrymme på en fastighet där det allmänna kommunikationsnätet ansluts till inomhusnät. En husfördelare innehåller bl.a. anslutningspaneler, fastighetens stjärnpunkt samt den utrustning som krävs för anslutning och användning av inomhusnätet. En fastighet kan omfatta flera husfördelare och således inomhusnät. Om det finns underfördelare, dvs. sekundära husfördelare, på en fastighet används ibland benämningen primär husfördelare för den faktiska husfördelaren.

Fysiskt kan en husfördelare vara ett rum, förvaringsutrymme, skåp eller annat motsvarande utrymme om detta uppfyller de krav som ställs på husfördelare i denna föreskrift.

I enfamiljshus, när huset inte delar kablingen, dvs. ett inomhusnät, med flera andra enfamiljshus, är husfördelaren och hemfördelaren (se punkt 2.17) oftast i praktiken samma enhet eftersom teleföretagets anslutningskabel och hemkablingen möts i detta utrymme.

**2.16. Underfördelare, dvs. sekundär husfördelare**

Med underfördelare, dvs. sekundär husfördelare, avses i denna föreskrift ett utrustningsutrymme där områdeskablingen från underfördelaren samt stigar-kablingen från hem- eller våningsfördelaren har avslutats. Partvinnad kabling i generella kabelnät avslutas t.ex. i kopplingspaneler i underfördelare och optiska kablingar kan skarvas direkt till stigarkablingen.

Underfördelare behövs inte och finns inte heller i alla inomhusnät. Radhusfastigheter t.ex. saknar i allmänhet underfördelare. I höghusfastigheter krävs däremot ofta underfördelare för att prestandakraven för partvinnad kabling i det generella kabelnätet ska kunna uppfyllas (i praktiken på grund av kabel-längderna).

En underfördelare innehåller alla anslutningspaneler och all utrustning som be-hövs. Fysiskt kan en underfördelare vara ett rum, förvaringsutrymme, skåp eller annat motsvarande utrymme om detta uppfyller de krav som ställs på husfördelare i denna föreskrift. Inkapslade uttag och andra småskaliga kopp-lingsställen längs stamkablingen anses t.ex. inte vara underfördelare.

**2.17. Hemfördelare**

Med hemfördelare avses ett utrymme i en bostadslägenhet (förvaringsut-rymme, kapsling, dosa eller annat utrymme) där hemkablingen ansluts till stigarkablingen. Stigarkablingen avslutas i hemfördelaren och där placeras den lägenhetsspecifika kopplingspunkten, stjärnpunkten och den utrustning och övriga konstruktioner som behövs för att ansluta och använda inomhusnätet. Det är också bra att notera att enligt 3 i föreskriften ska hemfördelare också installeras i kontorslokaler i bostadsfastigheter.

I enfamiljshus, när huset inte delar ett inomhusnät med andra fastigheter, är hemfördelaren och husfördelaren (se punkt 2.15) oftast i praktiken samma enhet eftersom teleföretagets anslutningskabel och bostadskablingen möts i detta utrymme. I dessa fall innehåller inte heller inomhusnätet någon stamkabling och de krav som ställs på en husfördelare tillämpas på fördelaren (se punkt 22).

**2.18. Våningsfördelare**

Med våningsfördelare avses ett utrymme (rum, förrådsutrymme, kapsling, dosa eller motsvarande utrymme) i en kontorslokal, lokalfastighet eller offent-lig byggnad där spridningskablingen (se punkt 2.12) ansluts till stigarkablingen (se punkt 2.8). I våningsfördelaren avslutas stigarkablingen och där placeras den utrustning och de konstruktioner som behövs för att använda inomhusnä-tet, t.ex. anslutningspaneler och stjärnpunkt. Byggnade av våningsfördelare behandlas närmare i kapitel 3 och 23.

**2.19. Kopplingsställe**

Med kopplingsställe avses en strukturhelhet i ett generellt kabelnät där kab-larnas ledare eller optiska fibrer som är avslutade i en dosa, kopplingspanel eller kopplingsplint kan kopplas ihop med de övriga ledarna eller de övriga optiska fibrerna. Vilken fördelare som helst är t.ex. även ett kopplingsställe om den innehåller strukturella kopplingar som ingår i ett generellt kabelnät.



Alla kopplingsställen, t.ex. ett inkapslat uttag längs en stamkabling, är dock inte fördelare.

## **2.20. Stjärnpunkt**

Med stjärnpunkt avses en punkt i ett antennnät där nätet fördelas eller förgrenar sig till flera lägenheter eller till flera antennuttag i en lägenhet. Stjärnpunkt är det kopplingsställe som avses i denna föreskrift.

Ett centralantennnät som utförs enligt denna föreskrift innehåller normalt en eller två stjärnpunkter i fastigheten och stjärnpunkter i lägenheterna.

En stjärnpunkt i en lägenhet är ett ställe till vilket antennuttagen i lägenheten har kablat med varsin egen kabel och där lägenheten ansluts till stamkablingen. Stjärnpunkten i en bostadslägenhet finns alltså i hemfördelaren.

En fastighets stjärnpunkt är ett ställe där de lägenhetsspecifika stamkablarna ansluts till teleföretagets nät. Stjärnpunkten i en fastighet placeras i allmänhet i husfördelaren och den består av aktiva och passiva komponenter, elanslutning samt jordnings- och potentialutjämningskenor.

## **2.21. Förnyelse**

Med förnyelse avses i denna föreskrift byggandet av ett helt nytt inomhusnät (t.ex. ett nytt centralantennnät och/eller generellt kabelnät) parallellt med eller som ersättning för ett befintligt inomhusnät. Ett nytt nät som byggs i gamla fastigheter ska i sin helhet byggas i enlighet med denna föreskrift. Byggande parallellt med innebär att det tidigare inomhusnätet behålls funktionellt i drift. Byggande som ersättning för innebär att det tidigare inomhusnätet inte längre hålls i drift.

Förnyelse av ett inomhusnät är t.ex. att ersätta ett befintligt kaskadnät med ett helt nytt stjärnformigt centralantennnät som uppfyller kraven i denna föreskrift. Förnyelse av ett inomhusnät är även byggandet av ett nytt generellt kabelnät parallellt med ett befintligt inomhustelefonnät eller i stället för ett sådant nät (inomhustelefonnätet tas ur bruk).

## **2.22. Renovering**

Med renovering avses i denna föreskrift en förbättring av kvaliteten hos det befintliga inomhusnätet eller en del av nätet. En renovering utförs i praktiken genom att byta komponenter i nätet till prestandamässigt bättre komponenter eller genom att modernisera nätets uppbyggnad. Definitionen av renovering omfattar också avhjälpan av fel i nätet som bl.a. kan förutsätta en delvis förnyelse av kabling eller byte av antennuttag. Med renovering avses alltså inte bara förhandsplanerade större projekt för att förbättra nätets kvalitet.

Då inomhusnätet renoveras ska nya komponenter, såsom kablingar och antenner, i regel utföras i sin helhet enligt denna föreskrift oberoende av vilken nivå nätet som återstår har. Om man till exempel installerar en ny antenn eller hemfördelare för att ersätta den gamla, ska komponenterna väljas och installationen utföras i enlighet med denna föreskrift. Ett annat exempel är förbudet

av skruvanslutningar (se punkt 25) som alltså också gäller reparation i antennätet.

Till exempel om områdeskablingen i generella kabelnät mellan olika byggnader har drabbats av fel och ska ersättas betyder detta att de drabbade partvinnade kablar ersätts med nya partvinnade kablar och de drabbade optiska fibrerna med fiberkablar som överensstämmer med denna föreskrift. Renovering förpliktar alltså inte alltid till byggande av både partvinnade kablar och fiberkablar.

Vid avhjälpande av fel är det inte alltid tekniskt möjligt att använda komponenter enligt denna föreskrift, t.ex. gamla typer av kontaktdon som använts vid optisk kabling av inomhusnät. Då kan man använda komponenter som är kompatibla med nätet som repareras, även om de inte överensstämmer med denna föreskrift. Det är dock viktigt att komma ihåg att tillbehör och komponenter som överensstämmer med föreskriften alltid ska användas även för avhjälpande av fel, om det är tekniskt möjligt. Möjligheten att avvika från föreskriftens krav vid avhjälpande av fel är avsedd att vara en undantagsbestämelse som tolkas strängt. Undantag i vilka avhjälpandet kan göras på den nivå som nätet i fråga har är de ovan nämnda fiberkontaktdon och skarvning av en enskild avbruten kabel med en reparationsskarv.

Ägaren av inomhusnätet bestämmer i vilken omfattning nätet repareras och för vilka delar. Föreskriften förpliktar alltså inte till reparation av hela det existerande nätet. Ett antennät behöver inte ändras till ett stjärnformigt nät, om kraven i punkt 12 för nätets och systemets prestanda uppfylls i den mån nätet har reparerats. När det är fråga om avhjälpande av fel, är det inte heller alltid möjligt att uppfylla kraven på prestanda i punkt 12, och därför krävs det inte att de ska uppfyllas och mätas.

### **2.23. Teleentreprenör**

Med teleentreprenör avses i denna föreskrift en fysisk eller juridisk person som bygger eller installerar ett inomhusnät eller underhåller det.

För en teleentreprenör som är specialiserad på antennät eller -system används i allmänhet även benämningen antennentreprenör.

Teleentreprenad var tidigare en verksamhet som krävde auktorisation och där efter en anmälningspliktig verksamhet tills anmälningsplikten upphörde 1.1.2008 (se punkt 4242). Begreppet teleentreprenör har definierats i denna föreskrift, eftersom den definitionen har utgått från lagstiftningen. Definitionen av teleentreprenör ingick i 5 § 18 punkten i lagen om dataskydd vid elektronisk kommunikation (516/2004) som upphävdes genom informations samhällsbalansen (nu lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation). Definitionen av teleentreprenör ansågs inte längre vara nödvändig i denna lag, emedan begreppet är etablerad enligt lagstiftaren.

Inomhusnätens planering samt byggnads- och underhållsarbeten, dvs. teleentreprenad, kräver särskild expertis. Enligt Traficoms uppfattning borde en kompetent tele- eller antennentreprenör som känner de lokala förhållandena anlitas i alla inomhusnätarbeten för att garantera att arbetet blir högklassigt och professionellt utfört (se punkt 42).

## 2 kap. Uppbyggnad

I detta kapitel i föreskriften anges de förpliktelser som berör inomhusnätens uppbyggnad.

### 3. Inomhusnätens uppbyggnad

Denna punkt innehåller allmänna bestämmelser om olika inomhusnätets uppbyggnad i alla olika fastigheter. Punkten innehåller principiella grundkrav på uppbyggnaden av kabligen i ett inomhusnät och på de utrustningsutrymmen i en fastighet mellan vilka kabligen, dvs. nätets fysiska struktur, upprättas.

Kraven i punkten är motiverade för att inomhusnäten uppbyggnadsmässigt ska stödja föreskriftens syfte (se punkt 3). Föreskriften kräver t.ex. att en husfördelare ska installeras på fastigheten. Kravet ger stöd för att det ska finnas ett tydligt ställe på en fastighet där anslutningen till teleföretagets allmänna nät utförs.

Tillämpning: kablingar

Kablings uppbyggnad i inomhusnät i bostadsfastigheter ska i princip bilda ett stjärn nät för alla fördelare. Detta innebär att kabligen mellan fördelarna samt mellan fördelarna och anslutningsuttagen planeras och utförs så att de fysiskt bildar en stjärnstruktur. Då det byggs ett nytt inomhusnät i en bostadsfastighet (också då ett gammalt inomhusnät förnyas), ska stam- och hemkabligen byggas i alla bostadslägenheter. Därför kan man till exempel inte besluta att endast bygga stamkabligen i ett flervåningsbostadshus, utan också hemkabligen ska byggas i varje bostadslägenhet.

Preciserade krav på uppbyggnaden av generella kabelnät i bostadsfastigheter finns i punkt 5 i föreskriften och på uppbyggnaden av antennnät i punkt 6 i föreskriften.

Kraven som ges i föreskriftens punkt 3, 5 och 6 hindrar inte att en aktieägare bygger, förnyar eller renoverar inomhusnätet för sin egen lägenhet. Aktieägaren kan alltså till exempel förnya stamkabligen eller hemkabligen endast för sin egen lägenhet utan att det görs någonting åt det övriga inomhusnätet. Det väsentliga är att alla arbeten på inomhus utförs i enlighet med denna föreskrift.

I princip förutsätts att uppbyggnaden i lokalfastigheter och offentliga byggnader planeras och realiserar så att uppbyggnaden stödjer nätets användningsändamål och de kommande utbyggnads- och tillämpningsbehov som kan förutses. Detta innebär att kabligen i inomhusnäten i dessa fastigheter ska övervägas så att de i så hög grad som möjligt motsvarar behoven hos fastighetens användare. Lagg emellertid märke till att mer preciserade krav på uppbyggnaden av centralantennnät i lokalfastigheter och offentliga fastigheter anges i punkt 6 i föreskriften.

Förutom vad som ovan anges bör man även observera att den strukturella helheten för inomhusnät i väsentlig grad ansluter till punkt 24 i föreskriften som bl.a. innehåller bestämmelser om dimensioneringen av kabelvägar.

Tillämpning: fördelare, dvs. utrustningsutrymmen

Husfördelare installeras i alla fastigheter (se punkt 2.15). Om det enligt planeringen anses vara nödvändigt installeras ett lämpligt antal under- och våningsfördelare (se punkt 2.16 och 2.18). Om t.ex. en höghusfastighet består av flera olika byggnader installeras husfördelaren i den byggnad där anslutningen av teleföretagets allmänna nätverk utförs. I de övriga byggnaderna installeras byggnadsspecifika underfördelare. Kraven på inomhusnätets prestanda i kapitel 4 i föreskriften påverkar nödvändigheten, antalet och placeringen av underfördelare. I ett generellt kabelnät begränsas kabellängderna nämligen av kraven på de partvinnade kablingarnas prestanda t.ex. i de ovan nämnda höghusen och då uppstår det behov av underfördelare.

Ett tillräckligt antal våningsfördelare planeras och installeras i lokalfastigheter, kontorslokaler och offentliga fastigheter (se punkt 2.18). I praktiken påverkas antalet våningsfördelare av hur kablingen i inomhusnätet kommer att vara uppbyggt och t.ex. vilken typ av objekt fastigheten är till sin uppbyggnad. I t.ex. köpcentra behövs våningsfördelare åtminstone i varje affärslokal medan t.ex. en uppbyggnad med en våningsfördelare per våning kan räcka till i ett ämbetsverk. Behovet ska alltid bedömas målspecifikt och det kan också finnas situationer där det inte alls behövs några våningsfördelare.

En lägenhetsspecifik hemfördelare (se punkt 17) installeras i alla bostadslägenheter avsedda för permanent och självständigt boende (se punkt 2.17). Det är inte nödvändigt att installera hemfördelare i sådana bostadslägenheter i servicehus som inte huvudsakligen är avsedda för självständigt boende. De jämföras i denna föreskrift med lokalbyggnader och offentliga byggnader.

Om det är fråga om en bostadslägenhet som består av kollektivrum, är det inte nödvändigt att installera en hemfördelare i varje kollektivrum. Med tanke på föreskriften räcker det att det installeras en hemfördelare per bostadslägenhet med kollektivrum. Då måste hemfördelaren dock vara låst (se punkt 18). Lägenhetsspecifika hemfördelare installeras även i eventuella kontorslokaler i bostadsfastigheter.

Bestämmelser om planeringen och genomförandet av fördelare, dvs. utrustningsutrymmena i en fastighet, finns i kapitel 7 i föreskriften (se punkterna 20, 21, 22 och 23).

## Rekommendationer

Såsom ovan konstaterades innehåller denna föreskrift inga uttryckliga krav på det generella kabelnätets uppbyggnad i lokalfastigheter och offentliga fastigheter. Föreskriften förutsätter att planeringen av detta görs med bl.a. beaktande av nätets användningsändamål. I t.ex. köpcentra och lokalfastigheter som används av flera företag har företagen ofta behov av att optisk fiber dras fram till företagets lokaler. I dessa fall rekommenderar Traficom att kablingen planeras och byggs så att optisk fiberförbindelse dras från husfördelaren fram till företagets lokaler och inte så att fiberförbindelsen avslutas i våningsfördelaren.

Som konstaterats ovan förpliktar föreskriften inte att en hemfördelare ska installeras i varje kollektivrum. Beroende på användningssyftet kan det dock

finnas ett behov att ansluta separata tjänster i de enskilda kollektivrummen. Traficom rekommenderar att stamkablingen planeras och dimensioneras så att den möjliggör koppling av partvinnade kablar av minst kategori 6 per kollektivrum mellan kollektivrummet och husfördelaren.

Det kan hända att byggherren eller ägaren till en fastighet behöver bygga ett inomhusantennnät om problemet med tillräcklig inomhustäckning i mobilnät inte kan lösas genom andra konstruktionslösningar i byggnaden. Traficom rekommenderar att man förbereder sig för byggande av inomhusantennnätet då byggnaden planeras genom att beakta de utrustningsutrymmen och kabelvägar samt den elmatning som inomhusantennnätet behöver.

#### **4. Anslutningspunkt för inomhusnäten och det allmänna kommunikationsnätet**

Ibland är det oklart vad definitionen av inomhusnätet är och var inomhusnätets och det allmänna kommunikationsnätets gränssnitt finns. I 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [1] föreskrivs om förhållandet mellan teleföretagets allmänna kommunikationsnät och inomhusnätet. Traficom får enligt 249 § 4 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation meddela föreskrifter bl.a. om de tekniska egenskaper hos kommunikationsnät som ska beaktas vid planeringen av kommunikationsnät, om utformningen av och innehållet i planeringsdokumenten samt om tekniska anslutningspunkter i näten. Traficom får även meddela föreskrifter om andra tekniska arrangemang som kan jämföras med dessa och som har betydelse för administreringen av fastigheters och byggnaders interna nät.

För att föreskriftens tillämpningsområde samt gränssnittet mellan inomhusnätet och det allmänna kommunikationsnätet ska vara så klara som möjligt har Traficom beslutat att definiera detta gränssnitt på föreskriftsnivå.

Tillämpning: gränssnittet mellan det generella kabelnätet och det allmänna kommunikationsnätet

Gränssnittet mellan inomhusnätets generella kabelnät och det allmänna kommunikationsnätet finns enligt föreskriften i regel i de anslutnings- och anslutningsadapterenheter i avslutningarna av husfördelare där stamkablingen i inomhusnätet eller hemkablingen i ett enskilt enfamiljshus har avslutats.

Enligt föreskriften hör avslutningarna för stamkablingen och hemkablingen i ett enfamiljshus och anslutnings- och anslutningsadapterenheterna i dem till inomhusnätet. På motsvarande sätt är teleföretagets huskabel alltid en del av teleföretagets allmänna kommunikationsnät.

Om det i husfördelaren installeras sådan aktiv utrustning som fastighetsägaren, -innehavaren eller -användarna innehar och som kopplas mellan det allmänna kommunikationsnätet och en avslutning avsedd i punkt 4.1, är gränssnittet mellan inomhusnätet och det allmänna kommunikationsnätet för den delen avtalsmässigt. Aktiv utrustning som kopplas till inomhusnätet och som ägs och förvaltas av teleföretaget eller användaren, t.ex. bredbandskoncentratorer, switchar eller fiberavslutningar är inte en del av inomhusnätet.

Terminalutrustning som placeras i hemfördelaren, t.ex. modem, switchar eller fiberavslutningar, är inte heller en del av inomhusnätet.

Tillämpning: gränssnittet mellan det markbundna nätet och det allmänna kommunikationsnätet

I ett centralantennät finns gränssnittet mellan inomhusnätet och det allmänna kommunikationsnätet (kabel-tv-nät) enligt föreskriften antingen i ingången eller i utgången av förstärkaren i husfördelaren.

Enligt föreskriften finns gränssnittet av ett optiskt kabel-tv-abonnemang i ett enfamiljshus i utgången av operatörens terminalutrustning eller i kopplingsgränssnittet av den optiska avslutningskåpan. Om terminalutrustningen (optisk nätavslutning) ingår i den tjänst operatören tillhandahåller, är gränssnittet i utgången av den (nätavslutningen omfattar då en avtappare). Det motsvarar gränssnittet för det generella kabelnätet, dvs. avslutningarna för hemkabligen i ett enfamiljshus och anslutnings- och anslutningsadapterenheterna i dem hör alltid till inomhusnätet. Om kunden har skaffat terminalutrustningen, är gränssnittet i utgången av operatörens avslutningskåpa/-panel. Om operatörens koppling är koaxial, är gränssnittet i ändan av ingångskabeln eller i utgången av förstärkaren.

Vid ordnandet av mottagning via ett fast masskommunikationsnät varierar praxisen särskilt om vem som äger förstärkaren i centralantennätet: i vissa fall har man till skillnad från det ovan sagda avtalat att gränssnittet ligger i förstärkarens utgångar, dvs. att teleföretaget äger och ansvarar för förstärkaren. För dessa fall är det skäl att beakta att kraven i denna föreskrift inte gäller teleutrustning som ägs av teleföretaget, och föreskrift 58 [10] omfattar krav för teleföretag för den delen.

Med hänsyn till det ovan nämnda, är förstärkare som teleföretaget har placerat i underfördelare och som det äger inte en del av inomhusnätet.

Tillämpning: gränssnittet mellan inomhusnätet och det allmänna kommunikationsnätet samt besittningsrätten till nätelementen

Definitionerna av gränssnitten ovan tar inte direkt ställning till vem som äger eller innehar de olika delarna av nätet. I 249 § 3 mom. i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation bestäms dock att ett teleföretag inte får förutsätta att en fastighets eller byggnads interna kommunikationsnät ansluts till teleföretagets kommunikationsnät så att det begränsar administreringen av inomhusnäten och möjligheten att välja teleföretag. I praktiken betyder det att administreringen av fastighetens interna kommunikationsnät inte får begränsas t.ex. genom att avtala om anslutningen så att teleföretagets besittningsrätt och bestämmande inflytande utökas till sådana delar av nätet som sammanhänger med fastigheten eller byggnaden och vars överföring till teleföretaget genom avtal i praktiken hindrar användarens möjligheter att väja teleföretag.



## **5. Särskilda krav för generella kabelnäts uppbyggnad i bostadsfastigheter**

I denna punkt föreskrivs om generella kabelnäts uppbyggnad i en bostadsfastighet. Det bör noteras att punkten omfattar alla fastigheter som är avsedda för bostadsbruk, t.ex. fastigheter där det byggs höghus, radhus, parhus och enfamiljshus. I enfamiljshus, som inte delar ett gemensamt generellt kabelnät med flera andra enfamiljshus, är de minimikrav på hemkabling som anges i punkten de krav som ska tillämpas.

De särskilda kraven på generella kabelnäts uppbyggnad i bostadsfastigheter är motiverade för att alla bostadsfastigheter ska utrustas med generella kabelnät med lång livslängd och med tillräckligt mångsidiga egenskaper.

I denna föreskrift är minimikravet för stamkablingen i bostadsfastigheter en partvinnad kabel och fyra optiska fibrer för respektive lägenhet.

Det är dock inte obligatoriskt att bygga partvinnad kabling, om de förutsättningar som nämns i föreskriften uppfylls. Syftet med undantaget är att främja tillgången till fiber till hemmet-abonnemang (FTTH) och därigenom tillgången till snabba bredbandsförbindelser och sänka kostnaderna för byggande av inomhusnät när förutsättningarna uppfylls. Man har också försökt sänka entreprenadkostnader genom att tillåta användningen av telekablar i områdeskablingen.

De aktuella kraven på kabelvägar och dimensioneringen av dem beskrivs i punkt 24 i denna föreskrift.

Tillämpning: områdes- och stigarkabling

Enligt föreskriften ska områdeskablingen i en bostadsfastighet planeras och byggas så att från husfördelaren till varje underfördelare installeras optisk kabling och partvinnad kabling som har utförts genom en telekabel (se punkt 2.14) eller komponenter av minst kategori 6.

- Partvinnad kabling ska utföras så att för varje bostadslägenhet reserveras minst en partvinnad kabel av kategori 6 eller minst ett ledarpår om telekablar används. Till exempel i ett höghus där det finns 20 lägenheter bakom en underfördelare, ska det från husfördelaren till underfördelaren installeras minst 20 partvinnade kablar av kategori 6 eller minst en 20-pars telekabel.
- Vid val av kabel ska man också beakta krav på prestanda i punkt 11 enligt vilka prestanda hos permanenta länkar för byggnaders interna områdeskabling som genomförts med komponenter av kategori 6 ska överensstämma med klass E. Det betyder i praktiken att när kablingen inne i en byggnad är över 90 meter ska man genomföra den med telekablar eller bygga fördelare enligt behov.
- Optisk områdeskabling ska utföras så att för varje bostadslägenhet installeras minst fyra optiska singelmodfibrer. Dessutom installeras från husfördelaren till varje underfördelare minst sex optiska singelmodfibrer avslutade i båda ändarna. Till exempel i ett höghus där det

finns 20 lägenheter bakom en underfördelare, ska det från husfördelaren till underfördelaren installeras minst 86 optiska fibrer.

Stigarkabling i en bostadsfastighet ska planeras och byggas så att från hus- eller underfördelaren installeras i varje hemfördelare i en bostadslägenhet minst en partvinnad kabel av kategori 6 och fyra optiska singelmodfibrer. Optiska kablingar kan skarvas direkt med stigarkablingen i underfördelaren, dvs. de ska avslutas i enlighet med punkt 28 endast i hus- och hemfördelaren.

Om en bostadsfastighet innehåller lokallägenheter vid sidan av bostadslägenheter planeras även områdes- och stigarkablingen till lokallägenheterna på samma sätt som till bostadslägenheterna. När man bygger bostäder i en lokalfastighet ska inomhusnätet byggas i enlighet med de krav som gäller bostadsfastigheter.

I punkt 11 i föreskriften föreskrivs om prestanda hos de permanenta länkar som bildas av partvinnade kablar och optiska kablar mellan fördelare och i punkt 25 i föreskriften föreskrivs om de kablar och installationstillbehör som ska användas.

Det bör också noteras att områdeskablingen mellan husfördelaren för ett centralantennnät och underfördelaren placerade i olika byggnader också kan utföras genom en koaxialkabel och sex optiska singelmodfibrer. Mellan de med det generella kabelnätet gemensamma fördelarna ska det då installeras totalt 12 optiska singelmodfibrer (se punkt 6).

#### Tillämpning: fiber till hemmet (FTTH)-undantaget

Enligt föreskriften är det dock inte obligatoriskt att bygga partvinnad kabling som avses punkt 5.1 och 5.3 om det efter förnyelsen verifierats att fiber till hemmet (FTTH)-abonnemang finns att tillgå för fastigheten. I regel ska par-kablingen dock fortfarande byggas såväl i nybyggnationer som i saneringsobjekt.

Om fastighetsägaren vill tillämpa ovan nämnda undantaget måste tillgången till fiber till hemmet-abonnemang (FTTH) säkerställas hos teleföretagen som är verksamma på området redan då inomhusnätet planeras. För att partvinnad kabling inte behöver förnyas måste man åtminstone av ett teleföretag skriftligen få information om att teleföretaget är beredvilligt att tillhandahålla fastigheten fiber till hemmet-abonnemang efter det att inomhusnätet blivit förnyat. Det räcker inte att tillhandahålla fiber till fastigheten-abonnemang (FTTB). Saken bör kontrolleras genom en offertbegäran eller förfrågan om tillgång.

Om tillgången till FTTH inte kontrolleras eller om tillgången inte finns, ska det förutom fibrer också planeras och byggas partvinnad kabling som överensstämmer med föreskriften. Om byggandet av en bostadsfastighet börjar flera år efter det att bygglovet beviljats eller om planeringen av fastighetens inomhusnät har gjorts flera år tidigare kan tillgången till FTTH vid behov kontrolleras också när byggandet startar och planerna för inomhusnätet uppdateras på basis det.

Det är inte nödvändigt att kontrollera gamla telefonkablar och vid behov är det möjligt att ta telefonkablarna ur bruk. Om FTTH-abonnemang inte finns att tillgå i objektet förblir de nuvarande kraven på partvinnade kablar i kraft.

#### Tillämpning: hemkabling

Vid nybyggande ska hemkablingen (se punkt 2.11) planeras och byggas så att från hemfördelaren installeras till varje bostadsrum (se punkt 40 i avdelning C) minst två partvinnade kablar av kategori 6 avslutade till ett datauttag med två jack eller till två datauttag med ett jack. Till exempel i en lägenhet med två rum och kök installeras åtminstone ett datauttag med två jack eller två datauttag med ett jack i vardagsrummet, sovrummet och köket.

Vid förnyelse av inomhusnät (se punkt 2.21) ska hemkablingen planeras och installeras så att från hemfördelaren installeras till minst ett bostadsrum (se avdelning C punkt 40) minst två partvinnade kablar av kategori 6 avslutade till ett datauttag med två jack eller till två datauttag med ett jack.

Föreskriften förutsätter inte att optiska kablar används vid hemkablingen.

Till föreskriften har dock fogats en möjlighet att låta bli att bygga hemkabling i samband med förnyelse av inomhusnätet på aktieägarens uttryckliga begäran. Det betyder i praktiken en skriftlig lägenhetsspecifik begäran. Det är alltså inte möjligt att låta bli att bygga hemkabling till exempel därför att man inte kunnat kräva hemkabling som en del av anbudsbegäran eller att husbolaget har beslutat att inte utföra hemkabling utan en skriftlig begäran av varje bostadsägare. Begäran bör också bifogas till dokument över inomhusnät för att det senare ska vara möjligt att konstatera om det fanns förutsättningar för avvikelser.

Finlands fastighetsförvaltningsförbunds tolkning är att om en aktieägare förbjuder installation av hemkabling i samband med att det generella kabelnätet för inomhusnätet förnyas kan aktieägaren inte heller kräva att husbolaget ska bygga den senare. Då avstår aktieägaren slutgiltigt från att bygga hemkabling i lägenheten, vilket förbinder också senare aktieägare av samma lägenhet. Om hemkabling eventuellt byggs senare, betalar lägenhetens respektive aktieägare kostnaderna, inte husbolaget.

I punkt 11 i föreskriften föreskrivs om prestanda hos de permanenta länkar som bildas av partvinnade kablar och i punkt 25 i föreskriften föreskrivs om de kablar och installationstillbehör som ska användas.

#### Tillämpning: användning av partvinnade kablar av kategori 6 och bättre

Till föreskriften har fogats en precisering av att i stället för partvinnade kablar av kategori 6 är det också möjligt att använda andra (bättre) kablar som uppfyller kraven på partvinnade kablingar av kategori 6. Med detta vill man precisera att användning av t.ex. kablar och komponenter av kategori 6<sub>A</sub>, 7 och 7<sub>A</sub> är tillåtet.

#### Rekommendationer

Traficom rekommenderar följande för en fastighet eller byggnad:

- Även partvinnad kabling byggs till varje bostadsrum även om fiber till hemmet-abonnemang (FTTH) skulle vara tillgängliga.
- Minst ett datauttag med dubbla jack installeras i varje tekniskt utrymme och i andra utrymmen där det anses finnas behov av datauttag och två partvinnade kablar i stjärnstruktur dras från respektive datauttag till husfördelaren
- Ett datauttag med ett jack installeras i skyddsrummet och två partvinnade kablar i stjärnstruktur dras från datauttaget till husfördelaren
- Ett antennuttag installeras i skyddsrummet och en koaxialkabel dras från uttaget till husfördelaren.

Lägg märke till att kommunikationsutrustning i skyddsrum regleras i inrikesministeriets förordning 506/2011 [18].

Traficom rekommenderar att man vid planeringen av generella kabelnät i lokalfastigheter följer anvisningarna i kortet ST 681.10 [19].

## 6. Särskilda krav för antennätets uppbyggnad

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om ett antennäts uppbyggnad. Punkten gäller alla antennät (se punkt 2.3) oberoende av fastighetstyp, dvs. kraven gäller för såväl bostads- och lokalfastigheter som offentliga fastigheter.

Punktens krav på stamkabling i bostadsfastigheter gäller endast centralantennät, men krav på huskabling gäller också sådana småhus med en bostadslägenhet som inte delar ett nät som är gemensamt för flera byggnader.

Föreskriften förutsätter att centralantennätet byggs i stjärnstruktur åtminstone i fråga om fördelarna vilket är en garanti för att tjänster av hög kvalitet tillhandahålls lägenheterna. Då centralantennätet renoveras (se punkt 2.22) behöver nätet dock inte ändras till stjärnnät i relation till husfördelaren eller hem-/våningsfördelarna om nätets prestanda uppfyller kraven i punkt 12 i föreskriften, dvs. ger t.ex. möjlighet till tillräckliga signalnivåer i antennuttagen. Föreskriften tillåter alltså i praktiken att våningsstjärnnät byggs av de nät som renoveras om förutsättningarna ovan uppfylls.

### Tillämpning: stamkabling

Stamkablingen i ett centralantennät utförs i bostadsfastigheter, lokalfastigheter och offentliga fastigheter så att koaxialkablar dras mellan husfördelaren och varje hemfördelare respektive våningsfördelare. I t.ex. en bostadsfastighet planeras och installeras en egen koaxialkabel från husfördelaren via eventuella underfördelare till varje bostadslägenhet. I föreskriften finns dock två undantag som gäller områdeskabling:

- 1) Om ett inomhusnät täcker flera byggnader kan områdeskablingen mellan byggnaderna, dvs. mellan husfördelaren och en underfördelare i en annan byggnad, även utföras med minst en koaxialkabel och sex optiska fibrer (stjärnpunkten finns alltså också i underfördelaren). Om det finns

ett generellt kabelnät vid sidan av centralantennnätet i en sådan bostadsfastighet ska totalt 12 optiska singelmodfibrer installeras mellan fördelarna (se punkt 5).

- 2) Områdeskablingen från hus- eller underfördelaren till de övriga underfördelarna inne i samma byggnad kan också utföras med minst en koaxialkabel och sex optiska singelmodfibrer eller alternativt med minst tre koaxialkablar.

I förbindelser mellan olika fördelare ska fibrer som reserverats för centralantennnätet avslutas i centralantennnätets förstärkare eller i samma utrymme med förstärkaren.

När ett befintligt centralantennnät renoveras är det inte nödvändigt att ändra stamkablingen enligt vad som anges ovan om prestanda hos det nät som renoveras uppfyller kraven i punkt 12.

Egenskaperna för de koaxialkablar, optiska singelmodfibrer och installations-tillbehör för dem som ska användas fastställs i punkt 25. Om övriga komponenter i centralantennnätet föreskrivs i punkt 26.

Exempel: En fastighet består av två stora höghus (hus A och hus B). Husfördelaren finns i hus A, trapphus A1, och båda hus har fem trapphus (A1-A5 och B1-B5) med underfördelare. Centralantennnätets områdeskabling byggs i detta fall enligt följande:

- Inne i byggnaden, dvs. från husfördelaren i hus A byggs en stjärnformig områdeskabling till de övriga trapphusen (A2-A5). Till varje underfördelare byggs områdeskabling med en koaxialkabel och sex optiska singelmodfibrer eller alternativt med minst tre koaxialkablar.
- Det byggs en stjärnformig områdeskabling från husfördelaren i hus A (A1) till varje underfördelare i hus B (B1-B5) med en koaxialkabel och sex optiska singelmodfibrer eller det byggs en områdeskabling från husfördelaren (A1) till underfördelaren B1 i hus B med en koaxialkabel och sex optiska singelmodfibrer och därifrån stjärnformigt till de övriga trapphusen (B1-B5) på samma sätt som i hus A.
- Områdeskablingen får inte sammankedjas mellan underfördelarna inne i byggnaden.

#### Tillämpning: hemkabling

Vid nybyggande utförs den interna kablingen i bostadslägenheter i bostadsfastigheter, dvs. hemkabling, så att åtminstone ett antennuttag installeras i varje bostadsrum (se punkt 40 i avdelning C) och så att varje antennuttag kablats med egen koaxialkabel till hemfördelaren i lägenheten. Till exempel i en lägenhet med två rum och kök installeras åtminstone ett datauttag i vardagsrummet, sovrummet och köket. Hemkablingen bildar alltså ett stjärnnät relativt hemfördelaren.

Vid förnyelse av ett antennnät installeras ett antennuttag i minst ett bostadsrum och uttaget kablats med egen koaxialkabel till hemfördelaren. Om flera nya

antennuttag installeras när ett nät förnyas eller renoveras ska naturligtvis dessa kablas med egna koaxialkablar i form av ett stjärn nät till hemfördelaren.

Egenskaperna för de koaxialkablar och installationstillbehör för dem som ska användas fastställs i punkt 25. Om övriga komponenter i antennnätet, t.ex. antennuttag, föreskrivs i punkt 26.

#### Tillämpning: spridningskabling

Spridningskabling i lokalfastigheter och offentliga fastigheter (se punkt 2.12) utförs med beaktande av nätets användningsändamål och de utbyggnadsbehov som kan förutses. När spridningskabling planeras överväger man nätets användningsändamål och utifrån detta avgörs t.ex. antalet antennuttag som installeras och var de placeras. Stjärnformig uppbyggnad av spridningskablingen är oftast motiverad men föreskriften tillåter även avvikelser från detta.

Om de material som ska användas för spridningskabling föreskrivs närmare i kapitel 8 i föreskriften (se punkterna 24, 24 och 25).

#### Rekommendationer

Traficom rekommenderar att man vid planeringen av ett centralantennnät följer anvisningarna i kortet ST 621.10 [20].

Traficom rekommenderar följande för en fastighet eller byggnad:

- minst ett antennuttag installeras i varje tekniskt utrymme och i andra utrymmen där det anses finnas behov av antennuttag och en egen koaxialkabel i stjärnstruktur dras från respektive uttag till husfördelaren
- ett antennuttag installeras i skyddsrummet och en koaxialkabel i stjärnstruktur dras från uttaget till husfördelaren.

### 3 kap. Marksänd tv-mottagning

Detta kapitel av föreskriften innehåller närmare föreskrifter om minimikraven för att ordna mottagning av markbundna tv-sändningar.

Kraven i detta kapitel i föreskriften tillämpas såväl på fastigheter som är avsedda för permanent boende (t.ex. enfamiljshus, höghus, och radhus) som på lokalfastigheter och offentliga fastigheter i vilka tv-sändningar mottas från det markbundna digitala masskommunikationsnätet, dvs. det marksända tv-nätet.

I anslutning till kraven i detta kapitel är det viktigt att beakta de övriga kraven i föreskriften, t.ex. beträffande de kablar som ska användas (se punkt 25) och beträffande jordning av antenmast (se punkt 15).

#### Rekommendationer

Traficom rekommenderar att kortet ST 621.03 utnyttjas vid planeringen och installationen av antensystem i enfamiljshus [21].



## 7. Mottagningsantenn

Denna punkt innehåller närmare föreskrifter om mottagningsantenn för tv-sändningar; antennernas egenskaper och användning. Kraven är motiverade för att tv-mottagningen ska bli så högklassig och störningsfri som möjligt.

Föreskriften förutsätter att UHF-antenn används för mottagning av markbundna tv-sändningar. De frekvenser som tidigare var avsedda för tv-sändningar har överförts till mobil kommunikation. De senaste genomförda ändringarna är överföringen av frekvensområdena 800 MHz och 700 MHz till mobilkommunikation. För att skydda mot de störningar som användningen av dessa frekvensband för mobilkommunikation kan orsaka tv-mottagningen förutsätts i denna föreskrift att UHF-antennsystemets övre gräns för frekvensbandet är 694 MHz och inte högre.

Mottagningsantennens placering och riktning (mätningar) är arbeten som kräver särskild yrkeskunskap. Redan av arbetarskyddsskäl, t.ex. risk för fall, bör man även för enfamiljshus anlita en kompetent antenntreprenör som känner de lokala förhållandena (se punkt 2.23).

Om det för mottagningen av markbundna sändningar används flera än en antenn bär ägaren till fastigheten ansvaret för de störningar som användningen av en avvikande antenntlösning medför och för utredningen av dem.

### Tillämpning

UHF-bandet är 470 - 694 MHz. En UHF-antenn ska täcka kanalerna 21 - 48 i UHF-bandet.

Tidigare har det varit oklart om antennförstärkningen anges vid jämförelse med en isotrop antenn (dBi) eller vid jämförelse med en dipolantenn (dBd). I föreskriften anges förstärkningen jämfört med en punktformig rundstrålande antenn i ett fritt utrymme (dBi). Dipolens teoretiska förstärkning vid jämförelse med en isotrop antenn är +2,15 dB. Dvs. 0 dBd = +2,15 dBi och 0 dBi = -2,15 dBd.

Förstärkningen av en UHF-antenn ska vara minst 14 dBi i den övre delen av antennens frekvensband. Det är uttryckligen fråga om ett minimikrav och det är möjligt att använda en större förstärkning om mottagningsförhållandena kräver det.

Antennerna ska placeras i fritt utrymme på minst fem (5) meters och vid behov på 10 meters höjd ovanför markytan.

Såsom ovan nämnts påverkar de lokala mottagningsförhållandena antennens förstärkning och installationshöjd. Lägg märke till att man vid planeringen av täckningsområdet för nät inom UHF-bandet antar att tittaren vid behov använder en mottagningsantenn som vid behov placeras på 10 meters höjd ovanför markytan. Vid krävande mottagningsförhållanden kan det bli nödvändigt att använda en förförstärkare med lågt brus som förstärker tv-signaler (brustalet under 3 dB) samt eventuellt antenner med en förstärkning på 17 dBi vid UHF-bandets övre frekvensgräns.

Det blir ofta nödvändigt att placera en mottagningsantenn på högre nivå än fem (5) meter ovanför markytan särskilt i utkanten av täckningsområdet för nätens sändare samt att använda en förförstärkare och antenner med ytterligare förstärkning. Närmare information om täckningsområdet för olika sändningsnät lämnas av nätoperatör. Antennen riktas mot den sändare vars signal är bäst. För att rikta antennen måste man alltså ta reda på var de sändare i de olika tv-näten är belägna som är närmast installationsobjektet.

Den bästa signalen vid riktningen innebär att antenssignalens kvalitet vid mottagningen är bättre i denna riktning än en signal mottagen i någon annan riktning. Kvaliteten på antenssignalen bedöms enligt fältstyrkenivån, bruset och modulationsfelkvoten.

Observera att föreskriften förutsätter uttryckligen att antennen riktas mot den sändare som ger den bästa signalen. Tv-nät i UHF-bandet är försedda med slavsändare vars utbud av tv-kanaler inte alltid helt överensstämmer med huvudsändaren i området. I syfte att ordna så störningsfri mottagning som möjligt bör mottagningsantennen även i en sådan situation riktas mot slavsändaren om denna ger den bästa signalen.

## Rekommendationer

Eftersom en mottagningsantenn inte ensamt i tillräcklig grad dämpar frekvenser över 694 MHz, rekommenderar Traficom att då ett antensystem byggs, förnyas eller renoveras, kopplar man in ett lågpasfilter efter antennen som dämpar frekvenserna över 694 MHz eller ett bandpassfilter som också dämpar mobilnätfrekvenser under UHF-bandet för tv (470- 694 MHz). Alternativt är det möjligt att använda en antenn med inbyggt filter.

## 8. Antennmast

Denna punkt i föreskriften innehåller de krav som ställs på konstruktionen, placeringen och t.ex. infästningen av en antennmast i syfte att garantera tillförlitliga mastkonstruktioner.

Valet av plats för en antennmast (mätningar) samt byggnads- och underhållsarbeten är arbeten som kräver särskild yrkeskunskap. Redan av arbetarskyddsskäl, t.ex. risk för fall, bör man även för småhus anlita en kompetent tele- eller antennentreprenör som känner de lokala förhållandena (se punkt 2.23).

Man behöver inte använda en separat antennmast, om kravet på att antennerna ska placeras i fritt utrymme på minst fem meters höjd från markytan enligt föreskriftens punkt 7 uppfylls.

Dessutom är det viktigt att observera att kraven i punkten även berör de krav på dokumentation som ingår i kapitel 11 i föreskriften (se punkt 32, 32, 33 och 34) eftersom t.ex. förslaget på placering av antennmast ska ingå i planeringsdokumenten. Slutdokumentationen ska innehålla beräkningar av antennmastens hållfasthet.

Närmare föreskrifter om jordning av en antennmast ingår i punkt 15.

## Tillämpning

Antennmastens plats väljs genom mätning, dvs. ett mätinstrument används för att undersöka den bästa platsen för antennmasten så att goda och användbara tv-sändningar kan mottas. När mastens plats mäts får man i praktiken samtidigt en uppfattning om vilka egenskaper antennen behöver ha (se punkt 7). Monteringsplatsens lämplighet undersöks t.ex. enligt mottagningens spänningsnivåer.

Som ett mast- och stödrör ska ett tillräckligt hållbart rör användas. I praktiken används runda sömlösa stålrör (formfaktor 1,2) (ST52).

Mastkonstruktionen monteras vertikalt. Masten installeras tillförlitligt så att den tål det vindtryck som den utsätts för. Mastkonstruktionen skyddas mot vatten genom att täta den för att undvika fukt- och mögelskador på konstruktionen. I praktiken ska konstruktörens anvisningar följas när masten tätas.

Stödröret fästs tillförlitligt i takets bärande konstruktioner. Det är även möjligt att fästa röret i gjuten betong, betongvägg eller tegelvägg. Längden på stödrörets fastgjorda del ska utgöra minst en sjättedel av hela mastens fria längd och emellertid minst 60 cm. Stödrör krävs dock inte, om antennmasten annars kan fästas på ett tillräckligt tillförlitligt sätt. Installation av ett stödrör rekommenderas även i detta fall när en antennmast lossas (fälls) i samband med antennunderhållet.

Mastens och stödrörets fästningar ska placeras så att de vid behov lätt kan kontrolleras och spännas eftersom fästenas tryckkraft kan minska.

Mottagningsantennerna monteras och behandlas i enlighet med installationsanvisningarna. Det rekommenderas att den antenn som har svagast signal placeras högst för att säkerställa en tillräcklig signal. Till exempel UHF-antennen placeras högst och UKV-antennen placeras lägst. Det minsta avståndet mellan antenner är 80 cm och olika antennelement får inte komma i beröring med varandra.

## Rekommendationer

Traficom rekommenderar att hållfasthetsberäkning av en antennmast görs enligt anvisningen i ST-handbok 12 [22].

## 9. Förstärkare och frekvensområde

I denna punkt föreskrivs om förstärkares egenskaper och användning. Kraven är motiverade för att signaler som mottas från olika tv-nät och t.ex. har olika signalstyrka ska kunna behandlas korrekt vid mottagningen.

## Tillämpning

Enligt föreskriften ska en förstärkare som kopplats till en mottagningsantenn eller till en kabel som direkt kommer från antennen vara försedd med en ingång som avgränsats för UHF-området och med nivåregleringar. Detta innebär en förstärkare med möjlighet att justera signalernas utgångsnivåer.

Bredbandiga förstärkare som täcker flera frekvensområden får inte användas så att de är direkt kopplade till en kabel som kommer från antennen. Sådana förstärkare är inte avsedda för direkt koppling till en antenn. Genom att förbjuda koppling av bredbandiga antennförstärkare till antennen minskas risken för att andra radiosystem, t.ex. 800 MHz och 700 MHz mobilnät, stör mottagningssystemet.

Vid behov är det möjligt att använda en separat mastförstärkare som uppfyller föreskriftens krav. Detta betyder att en förförstärkare kan användas om signalnivån till huvudförstärkaren är för låg, dvs. om signal-brusförhållandet inte är tillräckligt för mottagning.

I centralantensystem ska det vid mottagning av marksända tv-sändningar användas en förstärkare som är försedd med UHF-ingång. I utgången av denna förstärkare får signalnivåerna på intilliggande kanalknippen avvika från varandra högst 6 dB. För att nivåskillnaden ska bli i överensstämmelse med föreskriften justeras den i inomhusnätets förstärkare. Det betyder att förstärkaren ska väljas så att kravet uppfylls.

Då denna promemoria utfärdas är kanalknippena i UHF-frekvensområdet A, C, E, B och F (Digitas sändare). I Österbottenstrakten används dessutom ett regionalt kanalknippe (SveaTV:s sändare).

I centralantensystem som täcker färre än tre lägenheter är det inte nödvändigt att installera en förstärkare som nämns ovan (i punkt 9.2), eftersom det är enkelt att genomföra ett antennnät i parhus på samma sätt som ett nät i egnahemshus, dvs. med hjälp av en mastförstärkare. Att placera en separat förstärkningsenhet är både en kostnadsutmaning och en praktisk utmaning. I parhus finns det i allmänhet inte något "opartiskt" varmt utrymme där förstärkaren kunde placeras. Förstärkaren är också en obehölig kostnadspost för invånarna i en situation där ett fungerande antennnät kunde genomföras på ett lindrigare sätt.

Den övre gränsfrekvensen vid marksänd tv-mottagning är 694 MHz. Kravet på övre gränsfrekvens har ställts för att LTE800- och LTE700-sändare inte ska orsaka störning vid mottagning av tv-sändningar via antensystem. För att uppfylla kravet är det möjligt att ansluta ett lågpassfilter före antennförstärkaren eller att använda tv-mottagningsantennerna med inbyggd LTE700-filter.

Frekvensfunktionen i de förstärkare som används ska uppfylla selektivitetskraven i standarden SFS-EN 50083-2 [23].

## **4 kap. Prestanda och systemvärden**

I detta kapitel av föreskriften föreskrivs om inomhusnätets prestanda och systemvärden.

### **10. Inomhusnätets prestanda och systemvärden**

I denna punkt i föreskriften föreskrivs allmänt om alla inomhusnätets prestanda och systemvärden. Prestanda som uttryckligen gäller generella kabelnät behandlas närmare i punkt 11 i föreskriften och systemvärden för antennnät och -system i punkt 12 i föreskriften.

Föreskriften förutsätter att prestanda och systemvärden för alla inomhusnät planeras innan respektive nät installeras. Detta är motiverat för att arbetena med inomhusnät ska bli systematiska med beaktande av kvaliteten i hela processen ända från början.

Observera att dokumentationen av planeringen av ett inomhusnäts prestanda och systemvärden fastställs i punkt 32 i föreskriften.

### Tillämpning

Planeringen av prestanda och systemvärden innan ett nät installeras avser i praktiken ett övervägande på förhand av det nät som ska byggas och dess användningsändamål samt fastställandet av prestandamålen och de viktigaste systemegenskaperna för detta nät utifrån dessa överväganden. Dessa planerade värden dokumenteras på det sätt som anges i föreskriften, och planerna tillämpas exempelvis:

- vid valet av material och komponenter så att sådana nätkomponenter väljs som ger möjlighet att uppnå planerade prestandanivå
- vid utförande av installationsarbeten, vilket innebär att installationsmetoder väljs och installationsarbeten utförs t.ex. så att kabelvägarnas prestanda når den nivå som planerades
- vid mätningen av det färdiga nätet så att man säkerställer att nätet har den prestationsförmåga som planerades.

## 11. Prestanda hos generella kabelnät

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om minimiprestanda för ett generellt kabelnät. Kraven är motiverade för att ett generellt kabelnät ska motsvara moderna krav, vara tekniskt högklassigt och användningsmässigt flexibelt samt få lång livslängd.

När det är fråga om avhjälpande av fel, är det inte alltid möjligt att uppfylla kraven på prestanda enligt denna punkt, och därför krävs det inte att de ska uppfyllas och mätas (se punkt 2.22).

### Tillämpning: partvinnad kabling

Prestanda hos permanenta länkar för partvinnad kabling som genomförts med komponenter av kategori 6 ska överensstämma med minst klass E i standarden SFS-EN 50173-1 [24]. Det är möjligt att avvika från detta endast genom kablingar som finns mellan byggnader och är längre än 90 meter. Klass E är en prestandaklass för partvinnad kabel och den är fastställd upp till frekvensen 250 MHz.

För en permanent länk i klass E gäller att:

- kablar och installationstillbehör av kategori 6 används vid installationen (se punkt 25),
- sammansättningar och installationslängder enligt standardserien SFS-50173 [24] - [28] tillämpas vid kabligen,

- installationen utförs enligt krav och anvisningar, god installationspraxis och standardserien SFS-EN 50174 [29] - [31] (se punkt 28) och att
- miljöklassificeringen beaktas vid valet av komponenter och i installationsmetoderna.

Det bör noteras att kravet i föreskriften är ett minimikrav och att den minimiprestanda för partvinnad kabling som krävs för lokalfastigheter är i allmänhet klass E<sub>A</sub> enligt standard EN 50173-2.

När kablignens längd mellan byggnaderna är över 90 meter, ska prestanda hos permanenta länkar motsvara den prestandaklass som den kalkylmässiga längden på permanenta länkar möjliggör när kabeln och anslutningstillbehören är av kategori 6.

När den permanenta länken är längre är dämpningen den första parameter som hindrar att klass E inte kan tillämpas. Med hjälp av ekvationer i bilaga A till standard SFS-EN 50173-1 kan man bevisa att den kalkylmässiga dämpningen för en permanent länk som genomförts med kabel och anslutningstillbehör av kategori 6 uppfyller kraven i klass D upp till 100 meter och kraven i klass C upp till 155 meter. Även alla de övriga överföringsparametrarna förutom dämpningen uppfyller kraven i de relevanta klasserna. Om länken blir ännu längre, uppfylls kraven i klass B upp till 260 meter och kraven i klass A upp till 2000 meter.

Klass C är dock den lägsta klassen med färdiga testmenyer i fältmätningssutrustningen på marknaden. För permanenta länkar vars längd är över 155 meter är kravet därför endast att vid likström motsvarar slingresistansen den permanenta länkens längd. Som grund för referensvärdet används då slingresistansens maximivärde vid likström, dvs. 19,0 Ω/100 m. Om den permanenta länken är t.ex. 180 meter lång, får slingresistansen vid likström vara högst 34,2 Ω.

Lägg dessutom märke till att material enligt föreskriften i samtliga fall ska användas för kablarna och anslutningstillbehören i permanenta länkar, dvs. i praktiken material som åtminstone tillhör kategori 6. För telekabling enligt denna föreskrift har det dock inte gjorts några närmare prestationskrav och det räcker att kablarna överensstämmer med standard SFS 5012 [13], SFS 5013 [14], SFS 5740 [15], SFS 5741 [16] och SFS 5739 [17].

#### Tillämpning: optisk kabling

Kraven på optisk kabling avser uttryckligen bostadsfastigheter. För optisk kabling i lokalfastigheter och offentliga fastigheter tillämpas punkt 10 i föreskriften, dvs. den optiska kablignens prestanda och uppbyggnad planeras innan nätet byggs.

Dämpningen hos permanenta länkar för optisk kabling i bostadsfastigheter kan vid våglängderna 1310 nm och 1550 nm vara högst:

- 1,2 dB när längden av den permanenta länken ≤ 250 m
- 1,4 dB när längden av den permanenta länken > 250 m och ≤ 500 m



Om mekaniska fiberskarvar har använts i sammansättningen av permanenta länkar, får dämpningen vara högst så mycket som det krav som har definierats ovan enligt längden av den permanenta länken + 0,2 dB per varje mekanisk skarv.

Utgångspunkten för kraven ovan är att man använder högklassiga komponenter (se punkt 2525) samt goda installationsförfaranden. Kraven på komponent-specifika maximivärden för dämpning baserar sig på denna utgångspunkt:

- dämpningen hos en fiber (OS2): 0,4 dB/km
- skarvdämpning hos svetsad fiberskarv: 0,1 dB
- kopplingsdämpning hos optiskt anslutningsdon: 0,3 dB

Kravet för de permanenta länkarnas maximidämpning har beräknats så att volymen av svetsade fiberskarvar (0,1 dB) har ökat när längden har ökat. Här har man försökt beakta olika genomförandesätt, t.ex. förgreningar. I exemplet har det antagits att då länken är  $\leq 250$  m har den högst fyra svetsade skarvar och när länken är  $> 250$  m och  $\leq 500$  m har den högst fem svetsade skarvar. Mättonoggrannhet ( $\pm 0,1$  dB) har delvis också beaktats i kravet. Man har kommit fram till delvis beaktande därför att de kalkylmässiga komponentspecifika värdena som används i exemplet ger spelrum och ett helt beaktande inte tillräckligt skulle garantera installationsarbetets kvalitet.

I kraven har också beaktats mekaniska skarvar som lindrar kravet med + 0,2 dB för varje mekanisk skarv som använts längs den permanenta länken.

När en permanent länk är över 500 meter, beräknas den maximala dämpningen som en summa av de ovan nämnda komponentspecifika dämpningsvärdena och genom att lägga till 0,1 dB (mättonoggrannhet) till summan. Till exempel, om en permanent länk är 700 meter och har sex svetsade skarvar, är det kalkylmässiga maximivärdet för dämpningen  $0,7 \cdot 0,4 \text{ dB} + 6 \cdot 0,1 \text{ dB} + 2 \cdot 0,3 \text{ dB} + 0,1 \text{ dB} \approx 1,6 \text{ dB}$ .

#### Tillämpning: användningsmiljö

Kablingen ska uppfylla de överföringstekniska prestandakrav som ställs på kabligen oberoende av användningsförhållandena. En relevant MICE-miljöklass enligt SFS-EN 50173-1 [24] ska därför fastställas för de olika installationsobjektens kabling och kabligen komponenter och skydd ska väljas och utföras så att de prestationskrav som är ställda för en permanent länk uppfylls under de förhållanden som den relevanta klassen avser.

Bokstäverna M, I, C och E i MICE-klassificeringen kommer från påkänningsfaktorernas engelska benämningar: Mechanical, dvs. mekanisk klassificering, Ingress, dvs. kapslingsklassificering, Climatic and Chemical, dvs. klimatklassificering och kemisk klassificering samt Electromagnetic, dvs. elektromagnetisk klassificering. Det finns tre miljöklasser (klass 1, 2 och 3) och de används så att klassen ökar när påkänningsgraden ökar.

Kablingsens miljöklassificering, dvs. MICE-klass, ska alltid fastställas. Detta berör alla delsystem i kabligen. MICE-klassen ska också fastställas när den är  $M_1I_1C_1E_1$ , dvs. den lägsta påkänningsgraden i alla delfaktorer.

Bostads- och lokalfastigheters miljö är i allmänhet av klass  $M_1I_1C_1E_1$ . Om samma fastighet innehåller t.ex. industrilokaler eller lagerlokaler kan miljöklassificeringen för dessa vara strängare. Det är även möjligt att de olika delarna i en permanent länk är exponerade för olika miljöförhållanden. Parametrarna i miljöklasserna är närmare definierade i standarden SFS-EN 50173-1 [24].

I första hand beaktas MICE-klassificeringen genom att välja komponenter som behåller sina prestanda i den aktuella miljön. Om det vid installationen används sådant material som inte uppfyller kraven för den miljöklass som är fastställd för objektet ska sådana skyddstekniker och konstruktioner användas i installationsmiljön som ger upphov till de förhållanden som motsvarar komponentens MICE-klass (se bl.a. punkt 24).

#### Rekommendationer

När renoveringen av ett befintligt inomhustelefonnät eller inomhusnät övervägs rekommenderar Traficom att en konditionsundersökning utförs och att resultaten dokumenteras innan renoveringsarbetena planeras och utförs. Traficom rekommenderar att korten ST 98.11 [32] och 98.12 [33] tillämpas vid konditionsundersökningen av ett inomhustelefonnät i en bostadsfastighet.

## 12. Systemvärden för antennät och -system

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om antennäts och -systems minimiprestanda och systemvärden. Kraven är motiverade för att ett antennät och -system ska motsvara sitt användningsändamål, vara tekniskt högklassigt och flexibelt samt få lång livslängd.

När det är fråga om avhjälpande av fel, är det inte alltid möjligt att uppfylla kraven på prestanda enligt denna punkt, och därför krävs det inte att de ska uppfyllas och mätas (se punkt 2.22).

#### Tillämpning: minimifrekvensband

Ett antennät och -system ska planeras och utföras så att det möjliggör distribution av tjänster till alla antennuttag eller andra anslutningsuttag åtminstone inom frekvensområdet 5 - 1218 MHz. Detta innebär att nätets uppbyggnad (observera även punkt 6) planeras och utförs med beaktande av frekvensbandet. Komponenterna i nätet ska även väljas så att distributionen garanterat fungerar inom hela minimifrekvensbandet.

Lägg märke till att föreskriften inte förbjuder användningen av ett bredare frekvensband (t.ex. övre gränshfrekvens 2150 MHz vid satellitmottagning). De komponenter som används ska dock uppfylla kraven i punkt 26 bl.a. på reflexionsdämpning och att komponenterna ska tåla en tillräckligt hög effekt och samtidigt vara linjära.

Det är bra att notera att kravet på den övre gränsfrekvensen 1218 MHz endast gäller passiva komponenter i antennnätet. Kraven på den övre gränsfrekvensen för nätets prestanda och mätningar är 1000 MHz.

Tillämpning: signalnivåer i antennuttag och systemvärden

Antennnätet och -systemet planeras, genomförs och drivs så att systemets signalnivåer och andra systemvärden ska vara vid mätning i antennuttag eller andra anslutningsuttag i enlighet med standard SFS-EN 60728-1 [34].

Standard SFS-EN 60728-1 gäller ett kabelnät med koaxialkabelutgång och som främst är avsett för tv- och ljudsignaler på 30–3000 MHz. Standarden specificerar också minimikraven för systemvärden nedströms samt mätmetoder för prestanda.

Till skillnad från standard SFS-EN 60728-1 gäller kravet för signalnivåskillnaden mellan intilliggande kanalknippen endast centralantennsystem där skillnaden vid den marksända televisionsmottagningen (DVB-T och DVB-T2) får vara högst 6 dB. Orsaken till undantaget är att det är delvis svårt eller rentav omöjligt att uppnå kravet på 3 dB som finns i standard, och det skulle ha orsakat extra kostnader för mottagningsystemet. Enligt erfarenheterna orsakar kravet på 6 dB dessutom inte några problem för tv-mottagningen. Kravet på skillnaden mellan signalnivåerna i kanalknippena gäller endast centralantennsystem. Kravet omfattar inte enfamiljshus, emedan då borde man också för enfamiljshus skaffa en dyrare förstärkare som används i centralantennnät.

Dämpningen som ett nytt och förnyat antennnät förorsakar på 1 000 MHz får vara högst 45 dB, dämpningen på 47 MHz ska vara minst 25 dB och signalens nivåskillnad som dämpningen förorsakar i frekvensområdet 47–1000 MHz får vara högst 15 dB. Signalens nivåskillnad som dämpningen hos ett renoverat antennnät förorsakar i frekvensområdet 47–1000 MHz får vara högst 18 dB.

I tilläggsdelarna SFS-EN 60728-1-1 [35] och SFS-EN 60728-1-2 [36] till standarden SFS-EN 60728-1 behandlas särskilt egenskaperna hos hemkabling (det interna nätet i en lägenhet).

Kraven i föreskriften innebär i praktiken för antennnät t.ex. följande:

- Signalnivåerna i antennuttag ska vara följande oberoende av mottagningsmetod och frekvens:
  - marksänd tv-mottagning (DVB-T): 45–74 dB $\mu$ V
  - marksänd tv-mottagning (DVB-T2): 49–74 dB $\mu$ V
  - kabel-tv-mottagning (DVB-C) 64 QAM: 47–67 dB $\mu$ V
  - kabel-tv-mottagning (DVB-C) 128 QAM: 50–70 dB $\mu$ V
  - kabel-tv-mottagning (DVB-C) 256 QAM: 54–74 dB $\mu$ V
  - radiomottagning (UKV) 50–70 dB $\mu$ V
- Signalnivåskillnaden mellan intilliggande kanalknippen får vara högst
  - 6 dB vid marksänd tv-mottagning i centralantennnät (DVB-T och DVB-T2) 6 dB
  - 3 dB vid kabel-tv-mottagning (DVB-C)

- Den uppmätta isolationen mellan antennuttag som kopplats till olika avtappare ska vara minst 42 dB.

När MER-värdena uppmäts i utgångar av antensystemets förstärkare ska minimivärdena enligt föreskriften vara minst:

- 26 dB vid DVB-T-mottagning
- 25 dB vid DVB-T2-mottagning
- 29 dB vid DVB-C (128 QAM)-mottagning
- 32 dB vid DVB-C (256 QAM)-mottagning

Kravet avviker från rekommendationerna i SFS-EN 60728-1 i fråga om DVB-T2-mottagningen, eftersom föreskriftens krav (25 dB) har blivit ett börvärde för antennät efter fyra års kommersiella T2-verksamhet och detta värde har också konstaterats medföra fungerande tjänster i olika väder för radiokommunikation. T2-signalens felkorrigering av typen LDPC är också avsevärt bättre än T1-signalens av typen RS, så det strängare kravet i standarden (25 dB → 32 dB) var inte motiverat med tanke på den vedertagna praxisen på branschen.

#### Rekommendationer

När renoveringen av ett befintligt centralantennät och -system övervägs rekommenderar Traficom att en konditionsundersökning utförs och att resultaten dokumenteras innan renoveringsarbetena planeras och utförs. Traficom rekommenderar att konditionsundersökningen av centralantennätet utförs enligt kortet ST 98.10 [37].

## 5 kap. Elektroniskt och elektromagnetiskt skydd

Detta kapitel av föreskriften innehåller bestämmelser om elektroniskt och elektromagnetiskt skydd av inomhusnät, nätens strukturer och bl.a. utrustningsutrymmen, dvs. t.ex. jordning och potentialutjämning, överspänningskydd samt utstrålning och störningsimmunitet.

Störningsimmunitet behövs för att tåla de störningar som t.ex. termostatkopplare, statisk elektricitet eller mobil kommunikation orsakar. Utstrålning ska begränsas för att t.ex. säkerställa ett störningsfritt tv-tittande.

Syftet med jordning är att skydda människor och nätet mot farliga spänningar som orsakas av atmosfäriska överspänningar, elektroniska störningar och felsituationer.

Huvudprincipen är att bortkopplingen av jordningen eller potentialutjämningen av en komponent eller byggnadsdel eller brytningen av anslutningen inte får medföra att en annan komponents eller byggnadsdels jordning eller potentialutjämning blir bortkopplad eller bruten.

Att sammankedja jordning eller potentialutjämning strider mot denna princip.

När man beställer arbeten på elektroniskt skydd (bl.a. jordningar) är det skäl att se till att den som utför arbetet har tillräckliga yrkeskunskaper för att kunna

göra starkströmsinstallationer självständigt. I praktiken ska den instans som kopplingarna i fråga gör ha rätt att utföra elarbeten (berättigad elentreprenör).

Om jordning av anslutningskablar (huskablar) föreskrivs närmare i föreskrift 43 [9].

### 13. Skydd av inomhusnät

I denna punkt i föreskriften föreskrivs i allmänhet om alla inomhusnäts elektroniska och elektromagnetiska skydd.

Föreskriften förutsätter att standarderna följs. Detta är motiverat i syfte att skydda alla inomhusnät på ett relevant sätt med iakttagande av allmänna beprövade förfaranden.

Kravet i denna punkt tillämpas på alla inomhusnät.

#### Tillämpning

Det elektroniska skyddet i inomhusnät, dvs. jordningar och kopplingen av olika skyddsledare, dvs. ledarna för skyddsjordning och potentialutjämning ska utföras enligt standarden SFS 6000-5-54 [38] om inte annat föranleds av andra paragrafer i kapitlet i denna föreskrift. Utgångspunkten för genomförandet av jordningen och potentialutjämningen är att ingen spänning får uppstå i utrustningen eller kablarna när olika delar i nätet lösgörs från varandra.

Det elektromagnetiska skyddet i inomhusnät ska utföras enligt standarden SFS 6000-4-44 [39] om inte annat föranleds av andra paragrafer i kapitlet i denna föreskrift.

SFS 6000-5-54 anger krav på jordningar och potentialutjämning och SFS 6000-4-44 om EMC-kompatibilitet (Electro Magnetic Compatibility).

Det elektroniska och elektromagnetiska skyddet av medicinska utrymmen ska göras i enlighet med standard SFS 6000-7-710. Specialkrav som gäller medicinska utrymmen är till exempel krav på potentialutjämning för telekommunikationskablar till utrymmena i grupp 2 (G2) samt kraven på galvanisk separation.

Med medicinska utrymmen avses i enlighet med standard SFS 6000-7-710 ett utrymme som används för att undersöka, vårda (inklusive kosmetisk vård) och kontrollera patienter med hjälp av elektroniska medicinska apparater. Med patient avses levande varelse (människa eller djur). Kravet tillämpas också på utrymmen som byggts för medicinsk undersökning.

### 14. Skydd av generella kabelnät

I denna punkt i föreskriften föreskrivs uttryckligen om ett generellt kabelnäts elektroniska och elektromagnetiska skydd. Kraven i punkten kompletterar de allmänna krav som anges i punkt 13.

I punkten förutsätts att de lösningar för elektroniska och elektromagnetiska skydd följs som anges i standarderna för generella kabelnät vilket är motiverat eftersom föreskriften även i övrigt följer standarderna för generella kabelnät.

I punkten föreskrivs dessutom om de anordningar för överspänningsskydd som ska installeras i ett generellt kabelnät. I föreskriften förutsätts att en skyddsanordning inte får försämma de prestanda som krävs av nätet. Detta är motiverat för att ett generellt kabelnät ska uppfylla de prestanda- och funktionskrav som ställs på nätet oberoende av skyddsanordningar.

## Tillämpning

Det elektroniska och elektromagnetiska skyddet av generella kabelnät ska utföras i enlighet med standard SFS-EN 50174 [29] - [31] och standard SFS-EN 50310 [40]. I standardserien SFS-EN 50174 behandlas bl.a. separationen mellan generella kabelnät och elkabelnät, överspänningsskydd och skydd mot blixtnedslag. Omständigheter som berör potentialutjämnning och jordning ingår i standarden SFS-EN 50310. I eventuella motstridiga fall gäller dessa standarder (SFS-EN 50174 och SFS-EN 50310) alltid framom standarder SFS 6000-5-54 och SFS 6000-4-44.

Vid kablingar mellan byggnader bör skydden eller andra metalldelar jordas i båda byggnader enligt standard SFS-EN 50174-3 [31]. Enligt standarden ska sättet för jordningen dock övervägas från fall till fall och med beaktande av risker (t.ex. blixtnedslag), om det vid kablingen mellan byggnaderna behövs partvinnade kablar försedda med metallskydd eller optiska kablar som innehåller metalldelar. Det är nödvändigt därför att potentialskillnaden mellan byggnaderna kan orsaka stora strömmar.

Enligt föreskriften ska jordnings sättet alltså alltid övervägas från fall till fall, om det finns en risk för stora strömmar. Detta kan undvikas med följande medel:

- Skydden/metalldelarna jordas endast i ena ändan
- Parallell jordledare används för att minska potentialskillnaden mellan byggnaderna och strömmen i skyddena
- Saken behandlas i detalj i rekommendation ITU-T K.73: Shielding and bonding for cables between buildings [41].

De skyddade kablarnas skydd ska avslutas såsom det använda kontaktdonet förutsätter. Det är viktigt att det blir en tillförlitlig och lågohmig anslutning mellan kabelns skydd och kontaktdonets skydd (jordklämma eller anslutningsdonkropp). Skyddet ska vara i kontakt med kontaktdonet 360 grader. Skyddena ska fästas starkt, t.ex. genom att spänna eller pressa.

För att undvika störningar ska partvinnade kablar och elnätets kablar separeras från varandra till exempel genom att placera dem på ett tillräckligt långt avstånd från varandra på kabelvägarna. I standard SFS-EN 50174-2 [30] finns krav som gäller separation. Inom ramen för de standardenliga separationsavstånden bör partvinnade kablar och elnätets kablar dock ha gemensamma rutter för att undvika stora slingor kablarna emellan.

Elsäkerhetsföreskrifter kan innehålla olika separationskrav. I dessa fall är säkerheten den primära synpunkten men ett strängare krav måste vara det pri-



mära. Också, om tillverkarens instruktioner kräver strängare installationsförfaranden, är det skäl att följa dessa. Närmare anvisningar om ämnet finns bl.a. i ST-kort 681.11 [42], kapitel 6.

Anordningar för överspänningsskydd får installeras i generella kabelnät. I Traficoms föreskrift 43 [9] föreskrivs närmare om överspänningsskyddet hos anslutningskabeln, dvs. huskabeln. Lägg märke till att uppgifterna om skyddsanordningar ska dokumenteras på det sätt som anges i denna föreskrift i inomhusnätets dokumentation.

Anvisningar för jordning och potentialutjämning av ett generellt kabelnät finns också i ST-korten 681.10 [19], 681.11 [42] och 681.30 [43]. Anvisningar finns också i Traficoms utredning om elektroniskt skydd och jordning av ett kommunikationsnät [44], (på finska).

## 15. Skydd av antennät och -system

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om ett antennäts och -systems elektroniska och elektromagnetiska skydd. Kraven i punkten kompletterar de allmänna krav som anges i punkt 13.

Syftet med de jordningar och potentialutjämningsåtgärder som krävs är att skydda systemets enheter mot atmosfäriska överspänningar och att förhindra farliga beröringsspänningar. Syftet med jordningen av antennmasten är att leda atmosfäriska överspänningar till jord och att förhindra uppkomsten av skador genom blixtnedslag.

Tillämpning: antennät och -system

Det elektroniska och elektromagnetiska skyddet av ett antennät och -system ska utföras enligt standarderna SFS-EN 60728-11 [45], SFS-EN 50083-2 [23] och SFS-EN 50083-8 [46]. SFS-EN 60728-11 anger hur jordningen, potentialutjämningsåtgärden och skyddet mot atmosfäriska överspänningar ska utföras. SFS-EN 50083-2 anger anordningars elektromagnetiska kompatibilitet och SFS-EN 50083-8 den elektromagnetiska kompatibiliteten för system.

Potentialutjämningsåtgärden för centralantennsystemet utförs byggnadsspecifikt i stjärnpunkterna av hus- och underfordelarna. I enlighet med punkt 16 i denna föreskrift förbinds utrustningsskåp, passiva konstruktioner och koaxialkablar yttre ledare medelst en ledare av koppar på minst 4 mm<sup>2</sup> (i praktiken ofta 6 mm<sup>2</sup>) med hus- eller underfordelarens potentialutjämningsåtgärdsledare som sedan förbinds med huvudjordningsåtgärdsledaren, eller, om ingen huvudjordningsåtgärdsledare finns, med en jordledare för jordtaget eller med själva jordtaget. En ledare kan vara isolerad eller obelagd och till färgen är en isolerad ledare gulgrönrandig. Man får dock inte använda en MKEM-ledare utan ledaren ska vara t.ex. en MK-ledare med 7 tråd.

I standard 60728-11 beskrivs alternativa sätt att jorda och potentialutjämningsåtgärden i stjärnpunkten. Gemensamt för de olika lösningarna i standarden är att kabelmantlar ansluts till separata genomföringspaneler. När detta görs både för de kablar som kommer till och de kablar som går ut från en stjärnpunkt, kan anordningar som finns mellan dem hanteras tryggt. Olika expertsyn har också getts i ärendet. I följande exempel beskrivs olika alternativ för att jorda och

potentialutjämnade stjärnpunkten utgående från expertsyner. Elsäkerheten för varje alternativ ska alltid bedömas med tanke på objektet.

Alla utrustningar (avtappare, fördelare) från vilka kablar går ut ur fördelaren ska anslutas till potentialutjämnningen. Med tanke på elsäkerheten är det viktigt att varje sådan utrustning av metall kan kopplas bort på ett tryggt sätt och bytas ut på ett tryggt sätt även under åskväder.

#### Exempel 1: Potentialutjämnning vid användning av genomföringskablar

Kabelmantlar som kommer till och går ut från en stjärnpunkt ansluts till genomföringspaneler som har kopplats stjärnformigt till fördelarens potentialutjämningskena medelst en ledare av koppar. Fördelarens och avtapparens stativ potentialutjämnas via de anslutna kablarnas yttre ledare, och i detta fall ansluts fördelare och avtappare inte separat med egen potentialutjämningsledare till fördelarens huvudjordningsskena.

#### Exempel 2: Potentialutjämnning när genomföringspaneler inte används

När genomföringspaneler inte används ansluts fördelare och avtappare till fördelarens potentialutjämningskena medelst en ledare av koppar. Inkommande kablar till och utgående kablar från fördelaren kopplas till fördelare och avtappare och deras potentialutjämnning sköts med detta arrangemang.

Elsäkerheten kan förbättras genom att fästa fördelare och avtappare till en metallplatta som leder el väl och som förbinds med fördelarens potentialutjämningskena medelst en ledare av koppar. Varje avtappare kopplas då inte separat till potentialutjämnningen.

#### Exempel 3: Fördelare av metall

Det är också möjligt att ordna potentialutjämnningen via utrustningsskåp av metall där passiva komponenter har fästs till utrustningsskåpets stomme med skruvar av metall och fördelaren har jordats i enlighet med föreskriften. Här ska det beaktas att avtappare och förgrenare samt kabelmantlar får ett jordplan endast via metallskåpet. Om skåpets yta är målad eller emaljerad är kontakten inte bra och lösningen uppfyller inte kraven i denna föreskrift. Om komponenterna skruvas fast i skåpet till exempel med plåtskruvar, kan kopplingen i denna situation uppstå endast via skruven, vilket inte är tillräckligt. Egenskaperna hos metall som används i metallskåpet påverkar också jordningens kvalitet. Här ska man säkerställa att fästunderlaget leder el bra. För åskan ska jordningsblockets kontakt med marken i fråga om kontaktdon för ingång och utgång också säkerställas, dvs. ytornas tillräckliga ledning blir viktig.

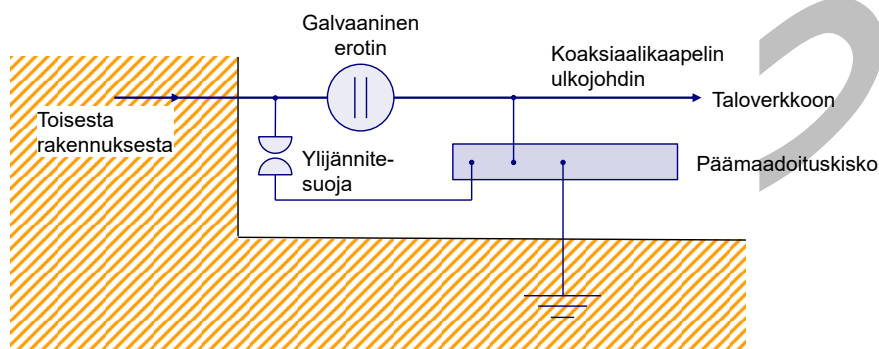
#### Exempel 4: Jordning av huvudförstärkare

Om förstärkaren är försedd med förstärkt dubbelisolering behöver den inte någon separat jordning. Kabelmanteln som kommer till förstärkaren ska jordas. Det rekommenderas också att stödjärn för optisk fiber som kommer från kabelnätet blir en del av jordningen. Jordning av förstärkare separat (stjärnformigt) är motiverat men vid användning av genomföringspaneler behålls jordningen i praktiken om kabeln som kommer in i eller går ut från förstärkaren

har via genomföringspanelerna kopplats till fördelarens egentliga potentialutjämning.

Om centralantennsystemet täcker flera byggnader görs potentialutjämningen i varje byggnad. Potentialutjämningen kan orsaka att koaxialkabelns yttre ledare har återströmning som kan orsaka störningar i antennsystemets signaler.

Problemet kan avhjälpas med en galvanisk avskiljare som förhindrar att det uppstår en ström på 50 Hz i koaxialkabelns yttre ledare. Då förhindras dock också det ursprungliga syftet, dvs. potentialutjämningen. Om man använder en galvanisk avskiljare, utjämnas potentialen på avskiljarens båda sidor enligt standard SFS-EN 60728-11 [45]. På den ena sidan görs potentialutjämningen dock genom överspänningsskyddet, så att den dubbelsidiga potentialutjämningen inte skulle orsaka en kortslutning för den galvaniska avskiljaren. Överspänningsskyddet skyddar också den galvaniska avskiljaren, då det utjämnar potentialen vid överspänning.



**Bild 1: Galvanisk avskiljare och överspänningsskydd i en kabel mellan byggnader**

Alla koaxialkablar som kommer till huvudförstärkaren bör installeras via en potentialutjämningskena, så att lossning av kablar från utrustning inte skulle eliminera potentialutjämningen. Alternativt kan potentialen i kablarnas yttre ledare utjämnas temporärt innan kablarna lossas.

Tillämpning: jordning av en antennmast

Jordningen av en antennmast utförs på det sätt som anges i standard SFS-EN 60728-11 [45]. I standarden behandlas jordning, potentialutjämning och skydd mot blixtnedslag på ett heltäckande sätt. I standarden ges krav på jordning och potentialutjämning för följande situationer:

- 1) hela antennkonstruktionen är inne eller ute och minst 2 m nedanför taket samtidigt som sidoriktningen är under 1,5 meter från byggnaden
- 2) det finns ett system för skydd mot blixtnedslag enligt standard SFS-EN 62305-3 [47] i byggnaden
- 3) det finns inget system för skydd mot blixtnedslag i byggnaden

**Tabell 1: Sammanfattning av kraven i standarden SFS-EN 60728-11**

<b>Antennkonstruktionens placering</b>	<b>Behov av jordning och potentialutjämning</b>
Inne i eller utanför byggnaden och minst 2 m nedanför taket samtidigt som sidoriktningen är under 1,5 meter från byggnaden.	Endast potentialutjämning
Det finns ett system för skydd mot blixtnedslag (SFS-EN 62305-3) i byggnaden och antennkonstruktionen finns i ett utrymme som systemet skyddar.	Endast potentialutjämning
Det finns ett system för skydd mot blixtnedslag (SFS-EN 62305-3) i byggnaden och antennkonstruktionen sträcker sig utanför ett utrymme som systemet skyddar.	Antennmasten jordas direkt och på kortaste väg till systemet för skydd mot blixtnedslag.  Potentialutjämning.
Det finns inget system för skydd mot blixtnedslag i byggnaden och antennkonstruktionen är utanför byggnaden och inte minst 2 meter nedanför taket samtidigt som sidoriktningen är under 1,5 meter från byggnaden.	Antennmasten jordas genom en så kort väg som möjligt och utan några skarpa kurvor till grundjordtaget eller huvudjordningsskenan.

Jordning av antennmasten krävs dock inte om byggnaden inte har ett jordtag som avses i punkt 16.1 och om det inte görs grävarbeten i samband med förnyelsen av inomhusnätet. Undantaget motsvarar regleringen och praxisen på elbranschen. Kravet på jordning skulle orsaka avsevärda extra kostnader om man installerar nya antenner eller bygger antennmaster jämfört med kostnaderna i gamla byggnader. Även om Traficom rekommenderar att jordningen ska vara i ordning också i dessa fall, kunde kravet inte anses vara skäligt i alla situationer, i synnerhet om byggnaden inte finns på ett riskområde.

Traficom rekommenderar dock att antennmasten jordas och ett jordtag enligt punkt 16.1 byggs i byggnaden också i dessa fall. En ojordad antennmast är en betydlig säkerhetsrisk, emedan om blixström inte har en ordentlig väg för urladdning, orsakar en blix som slagit ned i en antennmast en ljusbåge som fortsätter från nedslagspunkten till närmaste inomhusledning eller, om sådan inte finns, till marken. På ljusbågens rutt finns i allmänhet lättantändligt material, varför faran är uppenbar.

På grund av riskerna ovan ska jordningen av antennmasten bli i ordning då det byggs ett jordtag enligt 1 mom. i byggnaden. Det är bra om man förbereder sig för jordningen redan då inomhusnätet byggs eller förnyas.

Information och anvisningar finns också i Traficoms utredning om elektroniskt skydd och jordning av ett kommunikationsnät [44], (på finska).

## 16. Jordning av utrustningsutrymmen och potentialutjämning

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om jordning av utrustningsutrymmen och potentialutjämning. Korrekt jordning av utrustningsutrymmen är viktig både för anläggnings- och för personsäkerheten.

### Tillämpning

I husfördelaren installeras en potentialutjämningskena eller -plint. Till denna kopplas potentialutjämningsledarna, dvs. de skyddsledare som används för potentialutjämning.

Från denna potentialutjämningskena eller -plint installeras en egen skydds-, dvs. potentialutjämningsledare till huvudjordningsskenan i byggnadens lågspänningssystem. Om huvudjordningsskena saknas ansluts ledaren till den jordningsledare som går till ett jordtag eller direkt till ett jordtag. Om ingen anslutning till lågspänningsnätet finns i byggnaden ska potentialutjämningskenan eller -plinten medelst jordledare kopplas till ett jordtag som uppfyller kraven i standarden SFS 6000-5-54 [38].

Jordning som överensstämmer med punkt 411.4.2 i SFS 6000-4-41 krävs dock inte om byggnaden inte sedan tidigare har ett jordtag som avses i 1 mom. och om det inte görs grävarbeten i samband med arbeten på inomhusnätet. Undantaget motsvarar regleringen och praxisen på elbranschen och kravet på jordning skulle orsaka avsevärda extra kostnader. Jordningen ska dock bli i ordning då det byggs ett jordtag enligt 1 mom. i byggnaden. Det är bra om man förbereder sig för jordningen redan då inomhusnätet byggs eller förnyas.

Potentialutjämningsledarna ska överensstämma med standarden SFS-EN 50310 [40]. Minimikraven för potentialutjämningsledarnas tvärsnittsarea (kopparledare) från potentialutjämningskenan eller -plinten till byggnadens (huvud)jordningsskena är:

- 4 mm<sup>2</sup> för skåp eller stativ som är lägre eller lika stort som 21 U
  - Observera: I detta fall används ofta en tvärsnittsarea på 6 mm<sup>2</sup>
- 16 mm<sup>2</sup> för skåp eller stativ som är högre än 21 U samt för utrymmen för placering av flera skåp (t.ex. husfördelare eller våningsfördelare)
  - Observera: kravet på utrymmen för placering av flera skåp skiljer sig från kravet i standard SFS-EN 50310 [40]

Metallstativen och kapslingarna i husfördelaren och i underfördelarna samt jordklämmorna för de teleutrustningar som har placerats i fördelaren ska anslutas till potentialutjämningen. Varje skåp eller stativ ska förbindas separat med potentialutjämningskenan i fördelaren. Potentialutjämningen får inte kedjas samman.

Kablarnas metallskärmar ska dessutom förbindas med potentialutjämningen i husfördelaren, dvs. i en punkt inne i byggnaden. Normalt sett förenar en plint avsedd för kablar metallskärmen via anslutningspanelen med potentialutjäm-

ningen. Det ovan beskrivna gäller även underfördelare i olika byggnader eftersom föreskriften i detta fall förutsätter att jordningen i underfördelaren utförs på samma sätt som i husfördelaren. Jordningen av kablarnas metallskärmar i en punkt inne i byggnaden (inte t.ex. i en hemfördelare vid sidan av husfördelaren) förhindrar att jordfelsströmmar uppkommer.

Hemfördelarens skåp ska vara försett med en potentialutjämningskena. Skenan förbinds med fördelningscentralens PE-skena medelst en ledare av koppar på 6 mm<sup>2</sup>. En separat skena behövs därför att telekommunikationsinstallatören inte behöver röra PE-skenan, som finns i elcentralen. Det är fråga om ett krav som gäller elarbetssäkerhet, eftersom en telekommunikationsinstallatör inte nödvändigtvis har elkunskaper. Om hemfördelaren (s.k. gruppcentralens IT-del) och gruppcentralen utgör en och samma ledande konstruktion kan förbindelsen till centralens skyddsskena göras via centralens stativ (SFS 6000 del 5-54, bilaga 54 E utfärdas hösten 2022).

Det är också bra att beakta att ett hemfördelarskåp av plast inte utesluter behovet för potentialutjämnningen. Den teknik som används, kablingarna och eventuell annan tilläggsutrustning, såsom övespänningsskydd, anger behovet för potentialutjämnningen. I framtiden installerar man allt mer olika antennlösningar för mobilnät till byggnaders ytterväggar och tak och de kablats till hemfördelaren.

Såsom det konstaterats ovan ska jordningarna i olika byggnaders underfördelare utföras på samma sätt som i husfördelaren, om det finns flera byggnader på fastighetsområdet. Potentialutjämnningen i underfördelare som finns i en annan byggnad ska alltså kopplas med egen potentialutjämningsledare till huvudjordningsskena i fastigheten. Det går till exempel genom elnätets skyddsledare (PE) mellan byggnaderna eller genom separata potentialutjämningsledare.

#### Tillämpning: Potentialutjämnning i hemfördelaren enligt elnätet

Om det finns ett TN-C- eller TN-C-S-eldistributionssystem i byggnaden, finns det en fara för att vissa potentialutjämningsåtgärder leder till att strömmen i PEN-ledaren till en del flyter genom skärmar eller jordledare i partvinnade kablar eller i koaxialkablers skärmar. Föreskriften förbjuder användningen av sådana åtgärder för inomhusnät. Ett typiskt exempel är en gammal bostads- eller lokalvåringshus där stigarledningar för byggnadens eldistribution har PEN-ledare och TN-S-systemet är i drift endast från gruppcentraler framåt.

I sådana fall ska man beakta följande:

- antennnätets avtappare får inte förbindas med hemfördelarens potentialutjämningskena och den får inte vara i kontakt med hemfördelarens metallskåpstomme. Därför ska husfördelarens avtappare isoleras från skåpets stomme med hjälp av en lämplig konstruktion (t.ex. plast- eller fanerskiva).
- stigarkabelns skärm får inte förbindas med hemfördelarens potentialutjämningskena och den får inte vara i elektrisk kontakt med hemfördelarens metallskåpstomme. Enklast kan de ovan nämnda kraven



genomföras då man avbryter stigarkabelns skärm utan att alls avsluta den i hemfördelaren. Skärmen måste dock avslutas och potentialutjämnningen genomföras i husfördelaren.

Enligt föreskriften ska antennätets stigarkablar och avtappare alltid isoleras från hemfördelarens potentialutjämningskena och metallskåp, även när det finns ett TN-S-system i byggnaden. Enligt standard EN 50174-2 ska potentialutjämnningen i skärmar i partvinnade kablar i båda ändarna av en länk alltid vara det primära målet. Den ena ändan kan bli flytande bara i exceptionella förhållanden när det finns en risk för stora nollströmmar eller att potentialutjämningsströmmar flyter genom kablars skärmar.

## 6 kap. Säkerhet

Detta kapitel i föreskriften innehåller faktorer som påverkar säkerheten för inomhusnät och användningen av dessa.

### 17. Informationssäkerhet

Inomhusnätets ägare svarar för inomhusnätets informationssäkerhet. Därmed är det motiverat att skyddet av ett inomhusnäts struktur och de konstruktioner och utrymmen nätet kräver utförs systematiskt och med beaktande av informationssäkerhetsaspekter.

I föreskriften förbjuds placering av sådana kopplingsställen och stjärnpunkter som innehåller ledare för flera olika abonnenter i privata utrymmen eller i utrymmen som endast nås genom att passera genom privata utrymmen. Syftet med kravet är att förhindra placeringen av konstruktioner ingående i ett sådant nät via vilket skyddet för andra abonnenters konfidentiella kommunikation skulle kunna kränkas i utrymmen där obehöriga skulle kunna nå konstruktionerna utan begränsning och övervakning. Önskemålet är även att trygga tillträdesrätten till kopplingsställen och stjärnpunkter så att upptäckta problem kan åtgärdas snabbt. Detta är skälet till att förbjuda placering av kopplingsställen och stjärnpunkter för flera abonnenter i sådana utrymmen som endast kan nås via privata utrymmen.

#### Tillämpning

Informationssäkerheten för ett inomhusnät planeras som en del av planeringen av inomhusnätet på förhand utifrån vilken typ av fastighet som avses, vilka anslutningar som installeras i fastigheten och vilka hot som riktas mot dessa. Lokalfastigheter utsätts vanligtvis för andra typer av hot än bostadsfastigheter.

För planeringen av informationssäkerheten utförs en så kallad riskbedömning och utifrån denna planeras och realiserar de låsanordningar som behövs, konstruktionsmässiga inbrottsskydd samt nätets uppbyggnad och användning. I en bostadsfastighet är kravnivån vanligtvis rätt låg medan frågorna om informationssäkerhet i lokalfastigheter och offentliga fastigheter är betydligt mer kritiska och beaktandet av dessa kan även regleras i annan lagstiftning. Det är i regel bra att försöka planera uppbyggnaden av det generella kabelnätet i bostadsfastigheter så att användningen av nätet inte kräver manövrering av switchar eller andra aktiva utrustningar som fastighetsägaren eller -innehavaren

själv kontrollerar eftersom hanteringen av informationssäkerheten i dessa enheter kräver särskild kompetens.

Kopplingsställen och stjärnpunkter med ledare som betjänar flera olika abonnenter får inte placeras i en bostadslägenhet eller kontorslokal, i ett annat motsvarande privat utrymme eller i ett utrymme som endast är tillgängligt via dessa utrymmen. En husfördelare eller underfördelare för andra än ett enfamiljshus ska alltså inte placeras i ett privat utrymme, t.ex. i en boendes bostad i en bostadsfastighet eller i ett förråd som disponeras av denna boende.

Med privata utrymmen avses uttryckligen t.ex. ett utrymme som disponeras av en boende i en bostadslägenhet såsom ett hem. Föreskriften förbjuder inte placering av kopplingsställen och stjärnpunkter för flera abonnenter t.ex. i ett förrådsutrymme som ägs av ett bostadsaktiebolag även om utrymmet är bolagets privata egendom.

## 18. Låsanordningar

I denna punkt föreskrivs om de låsanordningar som krävs för de utrymmen ett inomhusnät behöver, dvs. för att förhindra obehörigas tillträde, skydda nätet och ge behöriga tillträde till dessa utrymmen. Kraven är motiverade för att skydda konfidentiell kommunikation och för att behöriga personer vid behov ska ha tillgång till dessa utrymmen så enkelt som möjligt.

### Tillämpning

Obehörigas tillträde till utrustningsutrymmen för inomhusnät och kopplingsställen ska förhindras. Placeringen och konstruktionen av alla sådana utrymmen och ställen ska med andra ord planeras och utföras så att obehöriga inte har möjlighet att ändra och skada nätkonstruktioner. Konstruktionen, installationen och låsningen av de dörrar som leder till utrustningsutrymmen samt installationsskåp och -kapslingar ska var beständiga mot inbrottsförsök utan speciella verktyg. Därför uppfyller till exempel en hönsnätsbur inte skyddskravet.

Med angrepp som begås utan speciella verktyg avses inbrott, där någon bryter sig in i utrustningsutrymmet till exempel genom att sparka, riva, lyfta eller skjuta dörren med axeln. Detta motsvarar grovt motståndsklassen mot angrepp (resistance class) 1 i standarden SFS-EN 1627 [48].

Om ett utrustningsutrymme eller ett kopplingsställe som betjänar flera olika abonnenter och som installerats i samma utrymme som fastighetens övriga infrastruktur, t.ex. en elcentral eller värmecentral, måste det skyddas separat på samma sätt som utrustningsutrymmen eller kopplingsställen som installerats i allmänna ställen. Ett låst skåp med dörr samt bak- och sidoväggar uppfyller detta krav om det är beständigt mot inbrottsförsök utan speciella verktyg. Det räcker alltså inte att dörren till ett kombinerat fördelar- och elcentralrum är låst. Detta krav på separat skydd gäller inte hemfördelare.

Fördelare som betjänar flera olika abonnenter, såsom husfördelare, underfördelare, våningsfördelare, en för alla kollektivrum gemensam fördelare installerad i en kollektivlägenhet samt i allmänna utrymmen panelmonterade eller andra med dörr försedda kapslingar och dosor som innehåller kopplingsställen

eller teleutrustningar ska låsas med en individuell nyckel eller på något annat tillförlitligt sätt. Låsningen kan utföras med mekanisk eller elektronisk individuell nyckel. Ägaren till en fastighet bär ansvaret för nyckelhantering.

Nyckelhanteringen för hemfördelare som betjänar flera abonnenter ska genomföras så att det finns tillgängligt tillträde till hemfördelaren vid installationer och avhjälpande av fel.

Låsanordningen för husfördelaren och för passagera till husfördelaren ska vara sådan, att personalen vid de teleföretag och -entreprenörer, som fastighetsägaren eller innehavaren har berättigat att leverera kommunikationstjänster till fastigheten, vid behov har tillgång till husfördelaren utan dröjsmål.

## Rekommendationer

Traficom rekommenderar att låsanordningen i bostadsfastigheter arrangeras i enlighet med rekommendationen 306/2019 S om låsanordning för utrustningsutrymmen i en fastighet [49].

Traficom rekommenderar att husfördelaren låses med ett lås ur teleföretagens gemensamma serie. Ett exempel är låsanordningssystemet KTL1E som är ett sätt att följa rekommendationen 306/2019 S för att låsa fastigheters tekniska teleutrymmen samt nyckelfack avsedda för ruttnycklar.

## 19. Brandsäkerhet

I denna punkt föreskrivs om brandsäkerheten i inomhusnät. Kravet har införts i föreskriften eftersom inga bestämmelser som täcker ämnet finns på annat håll. I föreskriften ges krav för brandsäkerheten i kablingar, kabelvägar och genomgångar så att de väsentliga tekniska kraven för byggnadens brandsäkerhet uppfylls och att brandsäkerheten genomförs i enlighet med standarder. Brandsäkerhetskraven har specificerats på basis av kraven på elkabelnät med tanke på harmonisering av kraven på el- och telekablar. Dessa krav finns i standardserie SFS 6000.

Fast installerade kablar och ledare i byggnadsverk ska uppfylla kraven i EU:s byggproduktförordning (Construction Product Regulation 305/2011, CPR [50]).

Föreskriften ålägger även skyldighet att observera de speciella brandsäkerhetskrav som ställs på olika utrymmen, t.ex. utgångar och medicinska utrymmen.

Föreskriften anger särskilt standarderna SFS 6000-5-52 [51], SFS 6000-4-42 [52] och 6000-7-710 [53] som bindande. Syftet med kravet är att säkerställa en bestämd grundnivå på brandsäkerheten och att harmonisera kraven på brandsäkerhet för de el- och teleinstallationer som utförs i en fastighet.

Det finns skäl att undersöka om det eventuellt finns andra myndighetskrav vid sidan av denna föreskrift och följa dem vid planeringen och installationen av inomhusnät. Detta ämne har behandlats mer omfattande i punkten "Tillämpning: övriga myndighetskrav".

Förutom de standarder som anges i punkten finns ett antal andra, till exempel brandsäkerhetsstandarder och -anvisningar som ska tillämpas för vissa specialförhållanden och som man helst bör ta del av och följa. Kablarna i säkerhetssystem bör till exempel även fungera under en brand. På kablar som installeras vid utgångar ställs egna specialkrav och byggnadens användningsändamål kan påverka kraven.

Standarderna och anvisningarna ovan behandlas mer i detalj i anslutning till tillämpningsrekommendationerna nedan.

#### Tillämpning: övriga myndighetskrav

Det finns skäl att undersöka om det eventuellt finns andra myndighetskrav vid sidan av denna föreskrift vid planeringen och installationen av inomhusnät. Orsaken till detta är att inte endast en myndighet är tydligt ansvarig för brandsäkerheten i inomhusnät utan flera olika aktörer är berörda.

Brandsäkerheten i byggnader regleras i miljöministeriets byggbestämmelse E1 [54]. I bestämmelsen fastställs för närvarande bland annat brandklassificeringen av byggmaterial samt de allmänna kraven för utgångar och genomföringar. I övrigt har åtminstone tillsvidare inga krav ställts på de kablar som används i inomhusnät.

Det finns närmare bestämmelser om väsentliga tekniska krav på brandsäkerhet i 117 b § i markanvändnings- och bygglagen [55].

I miljöhandledning 39 [56] som miljöministeriet har publicerat illustreras lösningar som uppfyller föreskrifterna och anvisningarna samt klargörs föreskrifternas bakgrund och syfte. De illustrerade exemplen och tilläggsinformationen i guiden är avsedda som stöd för dem som planerar byggnader och bygger dem samt för myndigheter.

Dessutom har Helsingfors, Esbo, Vanda och Grankulla byggnadstillsyn gjort upp en hel del gemensamma tolkningskort om byggnadernas brandsäkerhet baserade på byggbestämmelserna. Dessa föreskrifter och anvisningar finns på <http://www.pksrava.fi/>. En lokal räddningsmyndighet kan ta ställning till dessa frågor när den ger ett expertutlåtande till byggnadstillsynsmyndigheten i ett tillståndsärende eller annars i samband med brandsynen. Därför är det bra man också vet räddningsmyndighetens uppfattning. Ämnet har inte behandlats mer i detta sammanhang.

#### Tillämpning: byggproduktförordningen och brandsäkerhetsstandarder

Genom Europeiska unionens byggproduktförordning (CPR) [50] har det införts en ny klassificering av inomhuskablers brandsäkerhet. Harmoniserad produktstandard för elprodukter är för tillfället SFS-EN 50575 [57] som gäller kablar- nas brandegenskaper. Utifrån standarden SFS-EN 50575 indelas kablarna enligt brinnegenskaper i sju klasser ( $A_{ca}$ ,  $B1_{ca}$ ,  $B2_{ca}$ ,  $C_{ca}$ ,  $D_{ca}$ ,  $E_{ca}$  och  $F_{ca}$ ) på samma sätt som andra byggprodukter.

Av dessa är  $A_{ca}$  en kabel som i praktiken är tillverkad av nästan helt obrännbara material medan brinnegenskaperna för  $F_{ca}$  antingen är okända eller uppfyller

inte kraven i klass E<sub>ca</sub>. I klasserna B1<sub>ca</sub>, B2<sub>ca</sub>, C<sub>ca</sub> och D<sub>ca</sub> tillämpas tilläggsbeteckningarna s1, s2 och s3 som berör kablarnas rökutvecklingsegenskaper, tilläggsbeteckningarna d0, d1 och d2 som berör uppkomsten av brinnande droppar och delar samt tilläggsbeteckningarna a1, a2 och a3 som berör rök-gasernas surhet och frätande verkan.

Byggproduktförordningen tar inte ställning till var de olika produkterna används utan det ges i nationella författningar. Dessa brandklasser specificeras nationellt i standarder SFS 6000-4-42 [52] och SFS 6000-5-52 [51]. Nya installationer av medicinska utrymmen ska utföras i enlighet med standard SFS 6000-7-710 [53]. Dessa standarder är förpliktande för inomhusnät genom denna föreskrift.

#### Tillämpning: allmänna krav på brandsäkerhet

Det allmänna kravet på brandegenskaper för kablar i ett inomhusnät finns i punkt 527.1.3 i standard SFS 6000-5-52 [51] där det krävs minst klass E<sub>ca</sub>. Klass E<sub>ca</sub> motsvarar det tidigare kravet, eftersom provningsstandarderna SFS-EN 60332-1-2 [58] är samma som tidigare.

Standardseriens tillämpningsområde omfattar bl.a. fast installerade ledningar som använts för telekommunikation, signalering, styrning och motsvarande (dock inte utrustningens inre ledningar) och nu är det att bedöma när kabeln har installerats fast och när det är fråga om en s.k. temporär installation.

I inomhusnät används i viss mån kablar med kontaktdon, m.a.o. kablar som är färdiga att användas. De kan ha kontaktdon i ena ändan eller i båda ändarna - beroende på behov och situation. Detta har dock inte någon effekt på själva slutresultatet eller huruvida installationen anses vara fast och huruvida det är nödvändigt att iaktta standardens krav på brandsäkerhet.

I stället ska man bedöma en förmodad livslängd för systemet som utnyttjar kabligen - speciellt när kabligen genomförs endast för ett visst system/en viss lösning. En tillfällig kabligen för en vecka eller månad är inte en fast installation men när man bygger ett inomhusnät eller inomhustäckning i en fastighet för de kommande åren omfattas denna fast installation av kraven.

#### Tillämpning: specialkrav på utgångar

I många sammanhang har krav på kablars brandsäkerhet endast ställts för utgångar vilket är naturligt med tanke på att utgångarna är kritiska som utrymningsvägar vid en brand i byggnaden.

Enligt byggbestämmelse E1 [54] får i en utgång inte placeras sådana varor, byggnadsdelar eller utrustning vilka ökar brandbelastningen eller vilka genom sin rökproduktion äventyrar personsäkerheten. Ämnet behandlas närmare i miljöhandledning 39 [56] som publiceras av miljöministeriet.

Med utgång avses en utrymningsväg i en byggnad. Utgång definieras närmare i föreskriften E1 (2011) Byggnaders brandsäkerhet, föreskrifter och anvisningar [54] i Finlands byggbestämmelsesamling på följande sätt: "*Dörr som leder direkt ut från utrymningsområde eller utrymme innanför eller utanför*

*byggnad, genom vilket en säker utrymning vid händelse av brand är möjlig till markplanet eller annan säker plats."*

Om det blir nödvändigt att placera inomhuskablar i utgångar, ska de enligt standard SFS 6000-4-32 [52] punkt 422.2.1 skyddas minst med konstruktionen i brandsäkerhetsklass EI 30. I Finland favoriserar byggnadstillsynen skyddande med hjälp av konstruktioner.

Om det inte är möjligt att skydda inomhusnätets kablar med brandsäker konstruktion vid reparations-, ändrings- och utbyggnadsarbeten, ska man använda kablar som uppfyller minst kraven på klass  $C_{ca}$ -s1,d1,a2 i standard SFS 6000-4-42 punkt 422.2.1.

Dessutom kan någon annan metod för vilken en oberoende teknisk tjänst har gett sitt samtycke tillämpas.

Till exempel byggnadstillsynsmyndigheterna i Helsingfors, Esbo, Vanda och Grankulla har gjort upp ett gemensamt tolkningskort E1-1002 Sähköasennukset uloskäytävissä [59].

Tillämpning: indragning av utomhuskablar i en byggnad

Enligt standard SFS 6000-5-52 [51], punkt 527.1.4 får kablar som inte uppfyller kraven på minst brandklass  $E_{ca}$  (klass  $F_{ca}$ ) användas i byggnadsobjekt då telekommunikationskablar dras från utanför byggnaden så att kabellängden är högst 5 meter. Sådana kablar får inte dras från en brännkammare till en annan, och de får inte överskrida 5 meter inomhus även om de var skyddade mot brand. Sådana kablar ska avslutas på högst 5 meter från ingångspunkten eller skarvas minst till kabel av klass  $E_{ca}$ . Det blir dock följande ändring till detta krav.

Telekommunikationskablar som inte uppfyller kravet på klass  $E_{ca}$  i standard SFS-EN 13501-6 men som har endast en liten mängd brinnande material får också användas när kabeln dras in i fördelaren utifrån byggnaden. Sådana kablar får inte dras från en brandcell till en annan. För telekommunikationskablar finns det inte någon egentlig måttgräns eftersom deras brandbelastning är liten. (SFS 6000 del 5-52 punkt 527.1.4, utfärdas hösten 2022).

Telekommunikationskablar är dessutom i allmänhet försedda med PE-mantlar som inte ger giftiga gaser. Telekommunikationskablar kan inte medföra kortslutning som i sig skulle tända en kabel.

Tillämpning: medicinska utrymmen

Standard SFS 6000-7-710 [53] punkt 710.522 förutsätter att kablar av klass  $C_{ca}$ -s1,d1,a2 används vid nya installationer i medicinska utrymmen.

Med medicinska utrymmen avses i enlighet med standard SFS 6000-7-710 ett utrymme som används för att undersöka, vårda (inklusive kosmetisk vård) och kontrollera patienter med hjälp av elektroniska medicinska apparater. Med patient avses levande varelse (människa eller djur). Kravet tillämpas också på utrymmen som byggts för medicinsk undersökning.



**Tillämpning: genomföringar**

Genomföringar genom sektionerande byggnadsdelar ska tätas så att den brandklassificering som är fastställd för sektioneringen bevaras. Genomföringen ska tätas så att den brandtekniska klassen som krävs för byggnadsdelen förblir densamma som utan genomföringen. En kabelgenomföring genom en brandtekniskt sektionerande konstruktion (bl.a. väggar och bjälklag) skyddas med en metod som överensstämmer med konstruktionens brandmotståndstid. Metoden ska vara sådan att det i ett senare skede är möjligt att lägga till och byta kablar. Under installationsarbetets gång är det viktigt att en genomföring inte lämnas öppen vid ett avbrott i arbetet utan att genomföring tätas temporärt med t.ex. obrännbar mineralull.

Föreskrifter för detta finns i kapitel 7.4.1 i miljöministeriets byggbestämmelse E1 [54] där det anges följande om genomföringar: "*Behövliga rör, slitsar, schakt, ledningar och kanaler samt behövliga genomföringar för transportanordningar får dras genom sektionerande byggnadsdel under förutsättning att byggnadsdelens sektionerande funktion inte väsentligt försvagas.*"

Detta ämne behandlas närmare i kapitel 527.2 i standarden SFS 6000-5-52 [51] och brandsäkerheten i genomföringar ska utföras enligt detta.

**Tillämpning: kabelvägar**

Vid planeringen av kabelvägar är det viktigt att beakta att nedsänkta tak och upphöjda golv som innehåller en stor mängd kablar ofta samlar lättantändligt damm och därför utgör en brandsäkerhetsrisk.

**Rekommendationer**

I byggnader och anläggningar där människors och/eller apparaters säkerhet kräver att en kabel fungerar under en viss tid vid brand ska brandsäkra kablar användas. Helst ska brandsäkra kablar även användas vid kabling för sådan utrustning och sådana funktioner, t.ex. inom industrin, där driftsavbrott som orsakas av funktionsstörningar medför stora kostnader. Dessutom minskar risken för eventuella kortslutningar som orsakas av en kabel.

Tillsammans med brandsäkra kablar bör helst brandsäkra tillbehör användas (t.ex. kabelhyllor, fästen och dosor).

Kraven vid användning av brandsäkra kablar behandlas i standardserien SFS 6000. Standarden SFS 6000-5-56 [60] innehåller t.ex. krav på elmatning till säkerhetssystem och de krav som berör kablarnas brandsäkerhet finns i punkt 560.8.1.

I bilaga 52X till standard SFS 6000-5-52 [51] finns information om kraven i byggproduktförordningen samt rekommendationer om användning av klass  $D_{ca-s2,d2,a2}$  i utrymmen där det vistas ett stort antal människor.

Kortet ST 51.06 [61] innehåller praktiska planeringsanvisningar och genomförandemetoder med vilkas hjälp de krav på funktionsförmåga och skydd som ställs på brandsäkra ledningssystem och säkerhetssystem och ingår i byggbe-

stämmelse E1 [54] och i standardserie SFS 6000 som berör lågspänningselinstallationer kan uppfyllas. Traficom rekommenderar att anvisningarna i kortet beaktas vid planeringen och byggandet av inomhusnät.

Sähköinfo Oy har även publicerat andra anvisningar som behandlar brandsäkerhet i ST-kortregistret. Traficom rekommenderar att även korten ST 51.18.02 [62], ST 51.17 [63] och ST 51.36 [64] beaktas i anslutning till brandsäkerheten i inomhusnät.

## 7 kap. Utrustningsutrymmen

Om jordningar av utrustningsutrymmen och om potentialutjämnningar föreskrivs i punkt 16 i föreskriften. Fastighetsägaren eller -innehavaren ska, förutom de skyldigheter som ges i föreskriften, också se till att utrustningsutrymmena är rena, så att damm och extra grejer som inte hör till utrustningsutrymmena inte äventyrar inomhusnätets funktion, byggnadens brandsäkerhet och installatörernas arbets säkerhet.

## 20. Husfördelare

I punkten föreskrivs närmare om planering, placering, dimensionering och utförande av husfördelare (se punkt 2.15). Syftet med kraven är att delar av inomhusnät ska kunna installeras på ett tillbörligt sätt i lämpliga utrymmen där de fungerar länge framöver. Därtill ska delarna av inomhusnäten kunna skötas och underhållas.

Nuförtiden förses husfördelare med aktiva utrustningar som förbrukar el och alstrar värme. Av denna anledning föreskrivs i punkten även om minimikraven på elmatningen och om förhållandena, såsom belysning, luftväxling och fuktighet.

I föreskriften har ingen exakt fysisk storlek fastställts för husfördelaren, eftersom behovet av plats varierar beroende på de byggda inomhusnätens och utrustningens typ och omfattning. Det utrymme eller skåp som görs till husfördelare bör inte vara alltför litet, bland annat för att inomhusnätens kablar (även kopplingskablar) ska kunna installeras i husfördelaren utan att de tar skada och för att husfördelaren ska ha tillräckligt med plats även för framtida installationer.

I föreskriften sägs inte heller uttryckligen var på fastigheten husfördelaren bör placeras. En fastighet kan även omfatta flera husfördelare och således inomhusnät. Under beredningen av föreskriften diskuterade arbetsgruppen ofta huruvida husfördelaren borde placeras inomhus. Även om Traficom inte kan uppställa ett sådant krav på byggnadernas uppbyggnad i en föreskrift, riktar verket uppmärksamhet på att flera apparater som knyter an till inomhusnät i praktiken har ett sådant funktionstemperaturområde att de inte kan placeras utomhus. Vid placeringen av en husfördelare bör man alltså beakta konsekvenserna av flera olika faktorer. Utöver temperaturområdet är bl.a. nätets uppbyggnad och anslutningar till det allmänna nätet samt tillträdet till husfördelaren sådana faktorer.

I föreskriften ges minimikrav på antalet eluttag i bostadsfastigheters husfördelare samt på anordnandet av elmatningen. När det gäller lokalfastigheter

och offentliga fastigheter föreskrivs en särskild skyldighet att planera elektrifieringen. Skillnaden i kraven mellan dessa fastighetstyper är motiverad eftersom lokalfastigheter och offentliga fastigheter kan ha mycket olika behov av elmatning och å andra sidan har beställaren av ett arbete på inomhusnätet i en lokalfastighet eller offentlig fastighet sannolikt bättre förutsättningar att själv bedöma elektrifieringsbehoven jämfört med en beställare av ett arbete på inomhusnätet i en bostadsfastighet.

## Tillämpning

En husfördelare ska planeras, placeras, dimensioneras och byggas så att:

- 1) kabelvägarna för anslutningskablar eller centralantennsystemets antenkablar är ändamålsenliga och trygga

Kabelvägarna ska ansluta sig naturligt till husfördelaren. I praktiken ska man till exempel vid placeringen av husfördelaren tänka på var kabeln för teleföretagets fasta kommunikationsnät ska dras in i huset för att dessa ingångar kan byggas på tillbörligt sätt.

- 2) det är möjligt att i utrymmet eller i ett annat närbeläget utrymme vid behov placera utrustningar och kablar som hör till det allmänna kommunikationsnätet och behövs för de abonnemang som kopplas till fastigheten.

I praktiken ska man alltså kunna placera utrustning och kablar som ägs av teleföretaget i husfördelaren. Det bör noteras att flera olika teleföretag kan tillhandahålla fastigheten tjänster. Därmed kan det finnas behov av att installera flera olika teleföretags utrustning och kablar i husfördelaren, vilket bör tas i beaktande när utrymme reserveras för husfördelaren.

Exempelvis, om tre olika teleföretag placerar utrustning i en bostadsfastighets husfördelare, behövs plats för ett 2 000 mm högt, 600 mm brett och 600 mm djupt öppet rack eller apparatskåp. För huvudförstärkaren i ett centralantennsystem behövs vanligen ett 1 000 mm högt, 600 mm brett och 250 mm djupt apparatskåp. Det räcker att man har reserverat ett utrustningsutrymme, och det är inte nödvändigt att installera färdiga skåp för teleföretagen.

- 3) inomhusnäten kan byggas, skötas och underhållas på ett ändamålsenligt sätt

Fördelarens storlek, uppbyggnad och läge ska vara sådana att fördelaren rymmer nödvändiga komponenter och apparater såsom kopplare, kopplingspanel, förstärkare och stjärnpunkt. Dessa utrustningar och komponenter ska kunna skötas och vid behov bytas ut med rimlig ansträngning. Apparaterna och komponenterna ska kunna skötas och underhållas utan att konstruktionerna i fördelaren behöver rivas.

I fördelaren ska det finnas plats för de apparater som behövs för användningen av inomhusnätet.

Fördelaren bör placeras så att det är så bekvämt som möjligt att ta sig in i fördelaren och föra med sig komponenter och apparater. Exempelvis är utrymmen som bara är tillgängliga via utomhusstegar eller en taklucka inte lämpliga som husfördelare. Det är inte heller bra att placera en husfördelare utomhus på en sådan plats där skottad snö samlas vintertid, eftersom det då blir svårt, om inte omöjligt, att ta sig in i fördelaren. Som ett praktiskt rättesnöre för placeringen av fördelaren kan man betrakta att det ska vara möjligt att ta sig in i fördelaren bärande på verktyg, mätanordningar och liknande i båda händerna.

4) kabelvägarna för inomhusnätens kablingar är ändamålsenliga

Kabelvägarna ska ansluta sig naturligt till fördelaren. Vid placeringen och uppbyggnaden av fördelaren ska man tänka på att kabelvägarna i inomhusnätet ska kunna anläggas och användas på ett ändamålsenligt sätt. Uppmärksamhet bör fästas vid att kabelvägarna ska börja ända från husfördelaren för att inga kablar blir hängande till exempel ovanför dörren till fördelaren.

Vid placeringen av fördelare är det återigen anledning att ta fasta på maximilängderna av partvinnade kablar för att fordrade prestanda ska kunna uppnås i praktiken. (se punkt 11)

5) ventilation, temperaturområde, fuktighet och belysning i utrymmet är lämpliga för de utrustningar och komponenter som placeras där

Utgångspunkten är att fördelarna bör ha en jämn temperatur (+15 – +25 °C) och vara dammfria inomhuslokaler. Exempelvis bör förstärkare i centralantennsystem inte placeras i utomhuslokaler. Om en fördelare inte kan placeras i utrymmen med jämn temperatur är det anledning att säkerställa att de komponenter och utrustningar som installeras utomhus fungerar inom ett tillräckligt stort temperaturområde (t.ex. -40 – +55 °C enligt SFS-EN 60728-5 [65]).

Eftersom fördelaren förses med sådana aktiva utrustningar som alstrar värme bör man vid byggandet av fördelaren reservera plats för rumsvisa behov av luftväxling och till och med nedkylning.

Fördelaren ska förses med tillräcklig belysning så att installations- och underhållsarbete på inomhusnätet, såsom koppling av abonnemang, kan utföras.

6) ett tillräckligt stort utrymme också kvarstår för rimliga framtida behov.

Vid placeringen och dimensioneringen av fördelaren bör man bereda möjlighet för framtida ändringar, såsom nya kablingar, utrustningar eller till exempel behov av nedkylning.

Utöver det ovan nämnda ska för husfördelaren planeras och byggas ett ändamålsenligt och tillräckligt stort förvaringsutrymme för dokumenten över inomhusnätet, såsom ritningar, kopplingsregister och mätprotokoll.

I en bostadsfastighets husfördelare ska finnas minst fyra fast installerade eluttag. Märkströmmen för överströmsskyddet i varje eluttag (säkring eller dvärgbrytare) ska vara minst 10 A (amper). Överströmsskyddets användningsområde ska märkas på tillbörligt sätt.

Med fast installation avses en elutrustning som är en kombination av flera olika typer av anordningar eller andra apparater som är hopmonterad, installerad och avsedd för bestående användning på ett på förhand definierat ställe. En eluttagspanel är inte en fast installation enligt föreskriften.

Antalet eluttag i husfördelaren i en lokalfastighet och offentlig fastighet samt elmatningen ska planeras och genomföras med hänsyn till det planerade och förutsebara användningsändamålet för fastigheten. Detta innebär att man vid elektrifieringen av husfördelaren ska beakta inomhusnätets användarantal och användningsändamålet för de planerade inomhusnäten liksom eventuella framtida behov av utbyggnad.

Om husfördelarutrymmet är ett apparatskåp, rekommenderas att man för antennnätets huvudförstärkare och stjärnpunkt installerar ett separat och tillräckligt stort apparatskåp som också har utrymme för rimliga framtida behov.

## **21. Underfördelare**

I punkten föreskrivs om planering, placering, dimensionering och utförande av eventuella underfördelare, dvs. sekundära husfördelare (se punkt 2.16) samt om ordnande av och förhållandena för elmatningen. Syftet med kraven är att inomhusnäten jämte alla komponenter och utrustningar ska kunna installeras, skötas och underhållas på tillbörligt sätt.

För underfördelare gäller i hög utsträckning samma krav som för husfördelare. Endast kraven på anslutningen till det allmänna kommunikationsnätet har utslutits, eftersom en sådan i allmänhet görs i husfördelaren. Därtill bör man notera att kraven i föreskriften anpassas efter respektive underfördelares användningsändamål.

### **Tillämpning**

Planeringen, placeringen, dimensioneringen och utförandet av underfördelare ska göras enligt vad som beskrivits ovan i kapitel 20, punkterna 3–6 under "Tillämpning". Vid tillämpningen av kraven beaktas underfördelarens användningsändamål, till exempel antalet stamkablar som ska gå genom den samt vilken utrustning som eventuellt ska installeras i den.

För underfördelaren ska planeras och byggas ett tillräckligt stort och ändamålsenligt förvaringsutrymme för de dokument över inomhusnätet som behövs i denna fördelare, såsom kopplingsregister.

Därtill ska varje underfördelare i en bostadsfastighet förses med minst fyra fast installerade eluttag. Märkströmmen för överströmsskyddet i varje eluttag (säkring eller dvärgbrytare) ska vara minst 10 A (amper). Överströmsskyddets användningsändamål ska märkas på tillbörligt sätt.

Med fast installation avses en elutrustning som är en kombination av flera olika typer av anordningar eller andra apparater som är hopmonterad, installerad och avsedd för bestående användning på ett på förhand definierat ställe. En eluttagspanel är inte en fast installation enligt föreskriften.

Antalet eluttag i underfördelare i lokalfastigheter och offentliga fastigheter samt elmatningen ska planeras och genomföras med hänsyn till det planerade och förutsebara användningsändamålet för fastigheten.

Om underfördelarutrymmet är ett apparatskåp, rekommenderas att man för antennätets förstärkare och stjärnpunkt installerar ett separat och tillräckligt stort apparatskåp som också har utrymme för rimliga framtida behov.

## 22. Hemfördelare

I punkten föreskrivs om planering, placering, dimensionering och utförande av hemfördelare (se punkt 2.17) samt om ordnande av och förhållandena för elmatningen. Syftet med bestämmelserna är att komponenter i lägenhetsspecifika inomhusnät och utrustning som dessa behöver ska kunna installeras, skötas och underhållas på tillbörligt sätt.

För hemfördelare gäller i sig i hög utsträckning samma krav som för husfördelare och underfördelare. Den praktiska tillämpningen av skyldigheterna anpassas efter fördelarens användningsändamål, till exempel hemkablingens omfattning.

Till skillnad från kraven på de övriga fördelarna i denna föreskrift har minimimått fastställts för hemfördelare. Detta är motiverat eftersom det i praktiken har visat sig att hemfördelare ofta dimensioneras för små, varvid all utrustning som skulle behövas för användningen av näten inte får plats eller till exempel kablarnas böjningsradie blir för liten, vilket försämrar kvaliteten på kabligen och kopplingarna.

Någon detaljerad placering av komponenterna ges inte utan det lämnas spelrum för planerare/tillverkare av skåp och dosor. Syftet är att både centralantennätets och det generella kabelnätets utrustning ryms i hemfördelaren. Det finns inte heller några bestämmelser om ett utrymme som ska reserveras för aktiv utrustning.

### Tillämpning

Planeringen, placeringen, dimensioneringen och utförandet av hemfördelare ska göras enligt vad som beskrivits ovan i kapitel 20 punkterna 3–6 under "Tillämpning". Vid tillämpningen av kraven beaktas hemfördelarens användningsändamål, till exempel hemkablingens omfattning. Med beaktande av detta ska måtten på en hemfördelare vara sådana, att fördelarens nyttodjup är minst 90 mm och att installationsytan (höjden x bredden) är minst 0,24 m<sup>2</sup> i nybyggnader och minst 0,12 m<sup>2</sup> vid förnyelse eller reovering av ett inomhusnät. Denna installationsyta på 0,24 m<sup>2</sup> som krävs för nybyggnader uppnås till exempel med en fördelare som är 600 mm hög och 400 mm bred. I princip ska man i hemfördelaren endast placera sådana komponenter och apparater som är avsedda för telekommunikationsförbindelser. Reservation för utrustningsutrymme som nämns i föreskriften är gjort ur denna synvinkel.



Förutom de ovan nämnda minimikraven har man uppställt extra krav för planering av en hemfördelare och placering av komponenter i hemfördelaren, så att de behövliga kablarna och aktivutrustningen ska kunna installeras på rätt sätt i hemfördelaren. Det generella kabelnätets kontaktdon och antennförgrening (utrymmet för antennförgreningen) ska därför placeras så att kablarna kan kopplas till dem med en tillräckligt stor böjningsradie när dörren är stängd. Uttagen ska placeras så att den aktiva utrustningens kraftkällor som är försedda med en stickkontakt ryms i uttagen när dörren är stängd.

I hemfördelaren ska finnas ett utrymme för kundens terminalutrustning samt ett förvaringsutrymme för dokumenten över inomhusnäten, såsom en beskrivning av de kommunikationstjänster som är tillgängliga i lägenheten eller en bruksanvisning över de aktiva utrustningarna.

I varje hemfördelare ska finnas minst två fast installerade eluttag. Som eluttag kan man använda ett eluttag med två jack eller två eluttag med ett jack. I nybyggnader ska elmatningen ordnas som en separat grupp och det rekommenderas även vid reparationer och förnyelser, om det finns lediga säkringar. I nybyggnader ska märkströmmen för överströmsskyddet i varje eluttag (säkring eller dvärgbrytare) vara minst 10 A (amper). Överströmsskyddets användningsområde ska märkas på tillbörligt sätt. När inomhusnätet förnyas eller renoveras ska märkströmmen för överströmsskyddet i varje eluttag vara minst 2,5 A.

Med fast installation avses en elutrustning som är en kombination av flera olika typer av anordningar eller andra apparater som är hopmonterad, installerad och avsedd för bestående användning på ett på förhand definierat ställe. En eluttagspanel är inte en fast installation enligt föreskriften.

Minimikraven har sänkts för att undvika en situation där installationen av en ny hemfördelare, på grund av elsäkerhetskraven, skulle förutsätta att alla ojordade uttag som finns på ett avstånd av under 4 meter varandra i samma utrymme borde bytas ut mot jordade uttag.

Elsäkerhetskraven ska iaktas vid installation av hemfördelare, dvs. använder man jordade eller ojordade uttag i hemfördelaren i de fall då inomhusnätet förnyas. För tillfället finns kraven i standard SFS 6000-8-802 [66]. En hemfördelare av metall ska vara försedd med en färdig kabelrutt till kopplingar utanför hemfördelaren, t.ex. ett utgångshål i dörren eller i skåpets övre kant, så att antennen för en WLAN-basstation som placeras i hemfördelaren ska kunna kopplas utanför skåpet.

## Rekommendation

Traficom rekommenderar att bredden för hemfördelare i nybyggnader är minst 300 mm.

För bättre WLAN-täckning rekommenderar Traficom att det för hemfördelare av metall används dörrar av plast. Traficom rekommenderar också att hemfördelarens dörr kan öppnas utan verktyg.

## 23. Våningsfördelare

I punkten föreskrivs om dimensionering och placering av våningsfördelare (se punkt 2.18) samt om ordnande av och förhållandena för elmatningen. Syftet med kraven är att komponenter i en kontorslägenhets inomhusnät och utrustning som dessa behöver ska kunna installeras, skötas och underhållas på tillbörligt sätt.

För våningsfördelare gäller i sig i hög utsträckning samma krav som för husfördelare och underfördelare. Skyldigheterna har skrivits så att den praktiska tillämpningen av dem, såsom behovet av utrymme, anpassas efter fördelarens syfte, dvs. inomhusnätets och fastighetens användningsbehov och omfattningen av användningen.

### Tillämpning

Dimensioneringen och placeringen av våningsfördelare ska göras enligt vad som beskrivits ovan i kapitel 20, punkterna 3–6 under "Tillämpning". Vid tillämpningen av kraven beaktas våningsfördelarens användningsändamål, till exempel våningskablings omfattning och vilken utrustning som eventuellt ska installeras i fördelaren. I en våningsfördelare ska finnas ett förvaringsutrymme för de dokument över inomhusnätet som behövs i denna fördelare.

Antalet eluttag i våningsfördelarna samt elmatningen ska planeras och genomföras med hänsyn till det planerade och förutsebara användningsändamålet för fastigheten.

## 8 kap. Material och komponenter

I detta kapitel av föreskriften föreskrivs om egenskaperna hos inomhusnätens komponenter och om material som ska användas, dvs. om planering, utförande och användning av inomhusnätens kabelvägar, dvs. ledningsvägar, och om vilka kablar och anslutningstillbehör som ska användas.

Det bör noteras att kraven i detta kapitel gäller material och komponenter i alla slags inomhusnät, också ett markbundet nät i enfamiljshus.

I punkt 19 i denna föreskrift föreskrivs om brandsäkerheten i kabelvägar.

## 24. Kabelvägar

Enligt föreskriften ska det finnas ändamålsenliga och tillräckligt omfattande kabelvägar för alla kablar och ledare på fastigheten som på ett eller annat sätt ansluts till inomhusnäten så att kablar och ledarna kan förläggas i kabelvägarna.

Kabelvägar är till exempel kabelhyllor och -stegar, ledningskanaler och -lister samt kabelskenor och -rör. Kabelvägarna kan vara belägna inuti eller utanför byggnaderna, och därför gäller de föreskrivna kraven till exempel om skyddande av kablar alla installationer.

Kabelvägarna tjänar i de flesta fall byggnadens hela livslängd och kablingarna ska så bekvämt som möjligt kunna ändras, läggas till och underhållas. Eftersom det i lokalfastigheter och offentliga fastigheter oftare uppstår behov av

att utföra ny kabling och ändra nätstrukturen än i bostadsfastigheter, förutsätts uttryckligen i föreskriften att särskild uppmärksamhet ska fästas vid utbyggnadsmöjligheterna i kabelvägarna i dessa fastigheter.

Därutöver föreskrivs att icke önskad utstrålning som olika typer av kablar eventuellt orsakar ska beaktas vid placeringen av kabelvägarna. Detta är ett nödvändigt krav för att man till exempel ska kunna minimera de störningar kablarna i elnätet orsakar i datakommunikationen. Det bör noteras att särskilda krav på elektroniskt och elektromagnetiskt skydd ställs i kapitel 5 i denna föreskrift (se punkterna 13–16), inklusive krav på att separera olika typer av kablar.

Utförandet av kabelvägarna i ett generellt kabelnät kan även påverkas av installationsobjektets MICE-miljöklass. I punkt 11 föreskrivs om definiering och beaktande av MICE-miljöklasser.

## Tillämpning

För inomhusnätets samtliga kablar och ledare ska lämpliga och tillräckligt stora kabelvägar byggas i fastigheten. I dessa förläggs alla dessa kablar och ledare. I kabelvägarna ska således finnas tillräckligt med plats för installation och hantering, kabelvägslösningarna ska vara systematiska och motsvara strukturen i de nät som ska installeras.

Kabelvägarna ska motsvara installationsmiljön, dvs. de ska ge kablarna skydd såväl mot mekanisk som mot atmosfärisk belastning. Med andra ord ska kablarna exempelvis vara förlagda till en kabelväg längs hela installationslängden för att kablarna inte ska utsättas för onödiga dragkrafter. Vidare kan det hända att krav som är specifika för en viss installationsmiljö och förenliga med MICE-miljöklassificeringen inverkar på genomförandet av kabelvägarna för det generella kabelnätet, till exempel på kabelväggarnas skyddsegenskaper. I praktiken innebär detta att om en utförd kabling i sig inte uppfyller den definierade miljöklassen, ska man genom skyddet av kabelväggarna sörja för att prestativkraven uppfylls i det generella kabelnätet.

Kravet gäller alla kablingar, också hemkablingar. Därför får man inte lämna hemkabligen på golvet eller på golvlisten utan fäste eller fästa en oskyddad kabling med skruvfäste. Hemkabligen kan förläggas i konstruktioner, t.ex. inne i en vägg, men även en listmontering där kabligen installeras inne i en för syftet planerad list, är tillåten. Sähköinfos installationsguide [67] omfattar mer information om ämnet för det generella kabelnätets del.

Det ska gå att enkelt genomföra, lägga till och underhålla inomhusnätets kabling. Exempelvis bör rörläggning i marken göras från den ena ändan till den andra för att man inte ska behöva göra ytterligare grävarbeten senare. Därtill är det bra att förse rör i marken med dragtrådar som underlättar installationen av nya kablar. I praktiken brukar kabelrör väljas i en storlek större än den sammanlagda tvärsnittsarean av de installerade kablarna.

Särskilt i lokalfastigheter och offentliga fastigheter ska särskild uppmärksamhet fästas vid utvidgningsmöjligheterna i kabelvägarna. I praktiken bör fritt utrymme i rimlig omfattning och med beaktande av fastighetens användningsändamål reserveras i kabelvägarna för framtida behov. Kabelvägarna bör

också vara sådana att eventuella senare utbyggnad kan genomföras så behändigt som möjligt.

Anvisningar om dimensionering och genomförande av kabelvägar i generella kabelnät ges i standarden SFS-EN 50174-2 [30].

Vid installation av kablar i kabelvägar ska icke önskad utstrålning som olika typer av kablar eventuellt orsakar tas i beaktande. Detta innebär i praktiken att separationsavståndet mellan datateknisk kabling och elnätets kabling ska beaktas vid installationen av kablar i kabelvägarna. Krav på separation av kablar för generella kabelnät ingår i punkt 1414 i denna föreskrift, som handlar om det elektroniska och elektromagnetiska skyddet. I praktiken ska kraven i standard SFS-EN 50174-2 [30] iaktas vid placeringen av partvinnade kablar. Därtill kan som exempel nämnas att installation av koaxialkablar i närheten av högspänningskablar (över 10 kV) bör undvikas eftersom hög elektrisk fältstyrka kan ge upphov till störningar i antennätet och -systemet.

## Rekommendationer

Traficom rekommenderar att kabelvägarna för stamkablar planeras och byggs så att det är möjligt att senare lägga till helt ny kabling för inomhusnät i fastigheten utan att förstöra konstruktioner och riva gammal kabling.

I det följande presenteras typiska exempel på beprövade kabelvägsutföranden och utrymmesreserveringarna för dem:

- Från stigarkanalerna minst 2 x JM25 -rör till varje lägenhet
- Kabelvägar för hemkabling med JM20-rör. Separata rör för antennätet och det generella kabelnätet.
- För antennkabling ovanför marken för masskommunikationsnät minst 5 x JM20-rör från yttertaket till husfördelaren, även om huset skulle ansluta sig till kabeltelevisionsnätet
- För antennkablar för mottagning av satellit-tv antingen 5 x JM20- eller 2 x JM50-rör och ett separat JM20-rör för åskledare
- För antennmastens åskjordning ett eget JM20-rör längs den kortaste möjliga vägen från stödrörets nedre del till huvudjordnings- eller potentialutjämnings-skenan
- För anslutningskablar, dvs. huskablar, ett med dragsnöre försett M110-skyddsrör från ingångsriktningen på teleföretagets kabel till husfördelaren genom byggnadens husgrund

När det gäller installation av jordkablar rekommenderar Traficom Rakenustieto ry:s anvisning InfraRYL 33110 [68] (på finska). I denna anvisning presenteras allmänna kvalitetskrav för jord- och kanalkabelstrukturer och för olika metoder att installera dem.

## 25. Kablar och anslutningstillbehör

I punkten anges krav på egenskaper hos partvinnade kablar, optiska kablar och koaxialkablar samt deras anslutningstillbehör. I föreskriften förutsätts användning av komponenter och material som är förenliga med standarderna. Användning av standardenliga kablar i kombination med anslutningstillbehör som passar kablarna, såsom kontaktdon, säkerställer nätets sammankopplingsmöjligheter, minimerar underhållsbehovet och gör det möjligt att upprätthålla nätets prestanda.

Tillämpning: partvinnade kablar och deras anslutningstillbehör

Partvinnade kablar av kategori 6 ska enligt föreskriften uppfylla kraven som anges i standard SFS-EN 50288-6-1 [69] (oskärmade) eller SFS-EN 50288-5-1 [70] (skärmade). Det gäller också situationer där den permanenta länkens installation för en partvinnad kabling är över 90 meter.

På marknaden har kommit partvinnade kablar av kategori 5e och 6 för vilka det används allmänt förkortningen CCA (Copper Clad Aluminium). Dessa kablar överensstämmer inte med kraven i SFS-EN 50288-6-1 eller SFS-EN 50288-5-1 och de får därför inte användas i de inomhusnät som omfattas av föreskriftens tillämpningsområde. Det finns många risker i användningen av CCA-kablar och därför ska man absolut undvika dem. Riskerna gäller bl.a. mekanisk hållbarhet, el- och överföringstekniska prestanda samt oxidation och elektrokemiska företeelser.

Anslutningstillbehör för partvinnad kabling som utförts med en komponent av kategori 6 ska minst uppfylla kraven som ges i standard SFS-EN 60603-7-4 [71] (oskärmade) eller SFS-EN 60603-7-5 [72] (skärmade) om anslutningstillbehör i kategori 6. I praktiken ska till exempel partvinnad stamkabling avslutas i båda ändarna i anslutningsenheter av kategori 6. Hemkabling ska återigen avslutas i rummen med ett datauttag med två jack eller med två datauttag med ett jack som försetts med anslutningsenheter av kategori 6.

Telekablar i områdeskablingen (se punkt 2.14) ska uppfylla kraven i den relevanta SFS-standarderna (SFS 5012 [13], SFS 5013 [14], SFS 5740 [15], SFS 5741 [16] eller SFS 5739 [17]). Som anslutningstillbehör för partvinnad kabling utförts genom en telekabel ska användas antingen i standard SFS-EN 60352-3 [73] eller SFS-EN 60352-4 [74] avsedda gaffelanslutningsribbor som är försedda med kontaktdon samt lämpar sig för tråddiametererna 0,5 mm och 0,6 mm eller i standardserie SFS-EN 60603-7 [75] avsedda anslutningsenheter som är försedda med åtta kontakter.

Tillämpning: optiska kablar och anslutningstillbehör i bostadsfastigheter

I inomhusnät (i praktiken i generella kabelnät) ska de fibrer som används vara av kategori OS2 singelmodfiber i enlighet med standard SFS-EN 50173 [24] - [28].

Det optiska kontaktdonet ska vara av APC-slipad (Angle Physical Contact) dvs. snedslipad LC- eller SC-kontakt. Kontaktdonen ska uppfylla kraven på dämpningsklass B och reflexionsdämpning av klass 1 i enlighet med standard SFS-



**65 E/2022 xx.yy.2022**

EN 61755-2-2 [76] samt de geometriska kraven på optiska gränssnitt för kontaktdon i enlighet med standard SFS-EN 61755-3-2 [77]. Strukturen och anslutningsmått av LC-kontaktdon och -adaptrar ska överensstämma med standard SFS-EN 61754-20 [78], medan strukturen och anslutningsmått av SC-kontaktdon och adaptrar ska överensstämma med standard SFS-EN 61754-4 [79].

I praktiken genomförs till exempel en optisk stamkabel i ett generellt kabelnät eller optisk kabling mellan byggnader i ett centralantennnät med singelmodfibrer av kategori OS2, vilka avslutas i båda ändarna i en plint som försetts med ovan beskrivna kontaktdon.

Kopplingsdämpningen av klass B ( $\leq 0,25$  dB) som specificeras i standard SFS-EN 61755-2-2 [76] baserar sig på ett antagande att modfältsdiameter för singelmodfibrer som ansluts är  $9,2 \pm 0,4$   $\mu\text{m}$ . Det rekommenderas att modfältsdiameter för fibrer i en kategori för singelmode OS2 som används för kabling och kopplingskablar är  $9,2 \pm 0,4$   $\mu\text{m}$ .

Mera information om optiska kontaktdon finns till exempel i Sähköinfos ST-kort 681.03 [80].

Tillämpning: koaxialkablar och deras anslutningstillbehör

Koaxialkablar som används i antennnät ska, med hänsyn till installationsmiljön, överensstämma med standardserie SFS-EN 50117. I denna standardserie ingår bl.a. följande standarder:

- SFS-EN 50117-1 [81]: Coaxial cables. Part 1: Generic specification
- SFS-EN 50117-9-1 [82]: Coaxial cables. Part 9-1: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 1 000 MHz
- SFS-EN 50117-9-2: Coaxial cables - Part 9-2: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 3 000 MHz
- SFS-EN 50117-10-1 [83]: Coaxial cables. Part 10-1: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Outdoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 1 000 MHz
- SFS-EN 50117-10-2: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Outdoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 3 000 MHz
- SFS-EN 50117-11-1 [84]: Coaxial cables. Part 11-1: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Distribution and trunk cables for systems operating at 5 MHz - 1 000 MHz
- SFS-EN 50117-11-2: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Distribution and trunk cables for systems operating at 5 MHz - 2 000 MHz

#### **Fråga till remissinstanser:**

Standardserien EN 50117 omfattar särskilda standarder för frekvensbandet 5...1000 MHz och 5...2000/3000 MHz (se ovan) och om man använder en kabel på 1000 MHz är det inte möjligt att veta vad reflexionsdämpningen på 1000...1218 MHz är.



Föreskriften förpliktar nu klart att antennätets kablar och anslutningstillbehör ska stödja frekvensbandet 5-1218 MHz, vilket betyder användning av kablar specificerade för 2/3 GHz. Fråga: kan man göra så här eller finns det ett behov att göra ett undantag från föreskriften och fortsätta låta användningen av kablar specificerade för 1000 MHz?

Att ta hänsyn till installationsmiljön innebär att man i de ovan nämnda standarderna tillämpar de specifikationer som är avsedda för den aktuella installationsmiljön. Exempelvis utomhuskablar ska bara installeras utomhus och inomhuskablar inomhus. Det är också bra att tänka på att den informativa listan ovan uttryckligen innehåller de kabelstandarder som ska användas i antennät vars minimiprestanda är förenlig med denna föreskrift. Standardserie SFS-EN 50117 innehåller också delar som behandlar krav på koaxialkablar för frekvensområdet 5 - 2150 MHz, och ifall nätet har planerats för detta frekvensområde ska även dessa standarder iakttas.

I standarderna i standardserien SFS-EN 50117 har koaxialkablarna kategoriserats i skyddsklasserna A++, A+, A, B och C. I inomhusnät ska koaxialkablar av minst skyddsklass A användas. Kablar av den här typen ska ha en kopplingsimpedans på  $\leq 5 \text{ m}\Omega/\text{m}$  inom frekvensområdet 5 - 30 MHz och skydds-dämpning till exempel inom frekvensområdet 30 - 1000 MHz  $\geq 85 \text{ dB}$ .

De ovan nämnda kraven förutsätter en kabelkonstruktion vars yttre ledare har tillräckligt med metall för att uppfylla lågfrekvenskraven och vars yttre ledare är tillräckligt tät för att uppfylla högfrekvenskraven. Kablar vars yttre ledare består av en mycket liten fläta (få trådar) och en mycket tunn folie uppfyller inte på långa vägar minimikraven i standarden ovan. Planeraren och entreprenören ska vara uppmärksamma, emedan alla kablar på marknaden inte uppfyller dessa minimikrav.

Kontakter som är mekaniskt och elektroniskt kompatibla med den valda koaxialkabeln ska användas och som överensstämmer med kabelstorleken. Vridbara kontakter, dvs. kontakter som vrids fast i kabeln, får inte användas för koaxialkablar. Vridbara kontakter kan lätt installeras på fel sätt, varvid kabelmanteln kan bli skadad och kontaktens reflexions- skydds-dämpning inte uppfyller de uppställda kraven.

Vid fasta installationer av antennät används i praktiken för det mesta F-kontakter i enlighet med standard SFS-EN 61169-24 [85] och i anslutningsuttag typ 9,52-kontakter (IEC) i enlighet med standarden SFS-EN 61169-2 [86].

Enligt föreskriften ska antennätets kablar och anslutningstillbehör stödja frekvensområdet 5-1218 MHz. Kravet gäller uttryckligen komponenter, och kraven på nätets prestanda och mätningar har utarbetats i enlighet med den övre gränzfrequensen på 1000 MHz.

## Rekommendationer

Traficom rekommenderar att ledningar som är förenliga med standard SFS-EN 60966-2-5 [87] ska användas i antennät bl.a. för att säkerställa ett tillräckligt elektromagnetiskt skydd.

## 26. Övriga komponenter i antennät och -system

I föreskriften förutsätts att alla komponenter i antennät och -system ska överensstämma med standarderna. Uttryckliga krav på kablar och anslutningstillbehör ges i punkt 25 i föreskriften och i denna punkt i föreskriften ges krav på övriga komponenter.

Kravet på användning av standardenliga komponenter är motiverat eftersom det gör att antennät- och system kan byggas upp så att de blir högklassiga, driftsäkra och långlivade.

Det bör noteras att det i kapitel 3 i föreskriften (se punkt 7, 7 och 8) uppställs till denna punkt relaterade krav på marksänd mottagning av tv-sändningar, dvs. kapitlet handlar bl.a. om mottagningsantennerna och antenmastens uppbyggnad.

### Tillämpning

Enligt föreskriften ska antennätets och -systemets passiva komponenter stödja frekvensområdet 5-1218 MHz. Kravet gäller uttryckligen komponenter, och kraven på nätets prestanda och mätningar har utarbetats i enlighet med den övre gränshänsynen på 1000 MHz.

Komponenter i antennät och -system, såsom förstärkare, antennuttag, fördelare och avtappare ska väljas så att kraven i följande standarder uppfylls:

- SFS-EN 60728-3 [88] behandlar de aktiva komponenterna i nätet
- SFS-EN 60728-4 [89] behandlar de passiva komponenterna i nätet
- SFS-EN 60728-5 [65] handlar om huvudförstärkaren
- SFS-EN 60728-6 [90] fastställer egenskaperna hos optiska sändare, mottagare, förstärkare, avtappare och till exempel kontaktdon som ska användas i centralantennät och -system uttryckligen för mottagning av tv-sändningar.

Enligt föreskriften ska dessutom reflexionsdämpningen för fördelare, avtappare och kontaktdon i antennätet vara av klass 1 förutom om nätet är avsett förutom för marksänd tv-mottagning och kabel-tv-mottagning även för satellitmottagning, varvid det är möjligt att använda komponenter av klass 3.

För funktionen av DOCSIS 3.1 är komponenternas reflexionsdämpning bara ett av de viktigaste kvalitetskraven och dessa komponenters reflexionsdämpning ska vara av klass 1 om man vill att nätet stödjer mycket snabba kabelmodemförbindelser.

Om man dock vill använda nätet för satellitmottagningen ska komponenternas reflexionsdämpning vara av klass 3, vilken är tillåten i föreskriften även om nätet då inte stöder mycket snabba bredbandsförbindelser.

## 9 kap. Installationsförfaranden

I detta kapitel av föreskriften ges minimikrav för installationsarbeten på inomhusnät.

## 27. Installationer av inomhusnät

I föreskriften förutsätts att alla inomhusnät ska installeras på ett sådant sätt att de uppfyller kraven på de systemvärden som fastställs i denna föreskrift samt kraven på utstrålning och störningsimmunitet. De skyldigheter som gäller installationsarbetet är grundade för att inomhusnäten ska kunna byggas upp till förstklassiga, långlivade nät som är driftsäkra och fyller sin funktion. Vid installationer ska tillverkarens instruktioner följas och i synnerhet utomhus ska kabelanslutningarna skyddas.

Vidare förutsätts att alla kablingar i inomhusnäten ska avslutas i båda ändarna. Detta krav är motiverat eftersom icke avslutad kabling i praktiken skulle leda till att ett installerat nät i verkligheten inte skulle vara tillgängligt. Utan avslutning kan man inte heller utföra de tester på inomhusnäten som krävs i föreskriften (se punkt 29, 29 och 30).

I föreskriftens i punkt 34 (se Fördelarna ska fotograferas) ges en skyldighet att förse sluddokumentet med en bilaga med foton på fördelare och de paneler, kåpor, skarvar och fördelare som placerats i fördelarna. Av foton ska det i synnerhet framgå metoderna för den interna installationen av paneler, kåpor och skarvar. Det lönar sig att ta foton genast efter att installationen blivit färdig och innan panelernas/kåporas lock stängs.

Om de installationsmaterial och komponenter som ska användas föreskrivs i kapitel 8 (se punkt 24, 24 och 25).

### Tillämpning

I praktiken förutsätter uppfyllandet av de föreskrivna kraven att installationsarbetet utförs planerligt och omsorgsfullt och att kravenliga material och för uppgiften lämpliga verktyg används vid installationsarbetena.

I det följande presenteras några exempel på tillbörliga installationsförfaranden:

- Installationsarbetet ska planeras i förväg och för utförandet av dem reserveras tillräckligt med tid för att till exempel kablarna ska kunna förläggas i kabelvägarna på tillbörligt sätt.
- Kablar ska inte böjas över de tillåtna böjningsradierna eller klämmas ihop med buntband så att kabelkonstruktionerna tar skada. Kablar ska rullas ut genom att rotera kabelvindan, inte genom att dra i kabeln. Det bör noteras att en skada kabel inte kan repareras utan måste ersättas med en helt ny kabel.
- Skåp och stativ ska monteras enligt tillverkarens anvisningar och vid behov fästas på tillbörligt sätt.
- Anslutningsuttag och kontaktdon ska installeras enligt tillverkarens anvisningar och med rätta verktyg som tillverkaren har avsett.
- Kablar, datauttag osv. ska märkas på tillbörligt sätt.

- Utomhus ska kabelfogarna skyddas mot vatten och fukt.

All kabling ska avslutas i båda ändarna i föreskriftsenliga anslutningsdon och därefter ansluts anslutningsdonen separat till de datauttag, antennuttag, paneler eller kåpor avsedda för dem. För avslutning räcker inte att man lägger ett kontaktdon i ändarna av kabligen och för installationen får man inte använda t.ex. uttag avsedda för elkablar. Exempelvis får delar av inomhusnätet och delar av teleföretagets nät (optiska fibrer) inte skarvas (svetsas) samman i husfördelaren, utan husfördelaren ska vara utrustad med anslutningspaneler eller kopplingsplintar där inomhusnätets kablar har avslutats och där teleföretaget korskopplar sitt eget nät (se även punkten om gränssnittet mellan inomhusnätet och det allmänna nätet). Partvinnade kablar av kategori 6 och högre får inte heller skarvas med ledarskarv. Kabeln ska vara enhetlig och utan skarvar mellan avslutningspunkterna.

Eftersom kabligen per definition (se punkt 2.6) kan innehålla passiva skarvar, förhindrar kravet alltså inte att till exempel inomhusnätets optiska områdeskabling i underfördelarna kan skarvas direkt till den optiska stigarkabligen (se punkt 28). Alla passiva komponenter som ingår i kabling (se punkt 2.6), såsom skarvar samt centralantennnätets avtappare och fördelare, ska installeras färdigt så att den kablade förbindelsen är klar för ibruktagande från den ena ändan till den andra och att icke användbara utgångar har avslutats.

#### Rekommendationer

Traficom rekommenderar att instruktionerna i ST-korten 621.30 [91] och 681.30 [43] iakttas vid installationer av inomhusnät i bostadsfastigheter.

Traficom rekommenderar att används ett fiberhanteringssystem för att avsluta fibrer. I så fall kan man också efteråt göra ändringar i panelen och vid behov byta kontaktdon.

## 28. Särskilda krav för installationer av generella kabelnät

I föreskriften förutsätts att förfaringssätt som är förenliga med standarderna om generella kabelnät ska iakttas vid installationer av generella kabelnät. Kravet i föreskriften preciserar de krav i punkt 27 som gäller alla installationer av inomhusnät. Att förutsätta standardenliga installationsförfaranden är motiverat eftersom föreskriften även i övrigt förutsätter iakttagande av standarderna om generella kabelnät.

Standardserien SFS-EN 50174 [29]–[31] förutsätter att man ska utarbeta en kvalitetsplan men saken har betonats särskilt i föreskriften. Om man inte utarbetar en kvalitetsplan, lämnar överensstämmelse med föreskriften rum för tolkning, t.ex. med tanke på grunderna för testgodkännande och förfarandet för verifiering av renheten hos ändytorna på kontakter.

För entreprenörer är kvalitetsplan ett bra verktyg med vilket man kan förebygga många eventuella problem på förhand. Vid utarbetande av kvalitetsplan måste entreprenören uttryckligen tänka på sådana saker som kan orsaka problem eller oenigheter mellan parterna under eller efter installationsprojektet. När man avtalar om dessa tillräckligt noggrant på förhand i kvalitetsplanen,

kan man undvika svåra situationer och tråkiga överraskningar. I kvalitetsplanen specificeras en hel del frågor som är av ekonomisk betydelse och därför är det skäl att få den så färdig som möjligt redan då man ger anbud.

Vidare förutsätts att kopplingen av det allmänna kommunikationsnätet med det generella kabelnätet samt kopplingar i hem- och våningsfördelare ska göras med korskopplingar. Detta krav är motiverat för att installerade kablar ska kunna nyttjas lägenhetsvis och olika teleföretag ska kunna koppla sig till olika lägenheter, och för att den interna kabligen i lägenheterna ska kunna nyttjas på motsvarande sätt och kopplingar ändras flexibelt. I föreskriften ges kvalitetskrav också för kopplingskablar som används.

Föreskriften förutsätter att optisk stigarkabling avslutas i hemfördelaren i en separat avslutningskåpa försedd med ett lock. Avslutningskåpans konstruktion ska vara sådan att den ger möjlighet att installera och avsluta optiska fibrer så att fibrerna inte blir utsatta för mekaniska påfrestningar, t.ex. alltför skarp böjning. Kravet är motiverat, eftersom till exempel fritt hängande fibersvansar bakom den gemensamt använda RJ45-panelen med kopplingshål reserverade för fiberadapttrar lätt blir utsatta för skador och smuts vid service- och underhållsarbeten. Inomhusnätets kablar och fibrer får inte vara i slingor i fördelare eller i schakt (föreskriften tillåter inte att de är reserverade för senare byggande) utan de ska alltid avslutas, mätas och dokumenteras.

Föreskriften förutsätter också att om det för avslutningen används en metod som kräver skarvskydd, ska det i insidan av avslutningskåpan finnas en fast monterad hållare för skarvskyddet. Kravet är motiverat, eftersom man ofta har hittat olika slags tejpjusteringar vid inspektionerna.

I föreskriften (punkt 28) krävs också att en lägenhetsspecifik partvinnad kabling och optisk kabling ska bilda en färdig förbindelse från husfördelaren till hemfördelaren. Detta krav är motiverat eftersom användaren av lägenheten på det här sättet kan ta i bruk den tjänst som han eller hon har beställt i hemfördelaren utan separata kopplingar. Minimikraven i föreskriften gäller uttryckligen bostadslägenheter eftersom dessa användare utgör en målgrupp för vilken det är särskilt viktigt att det är lätt att ta i bruk ett inomhusnät.

Föreskriften förutsätter att i hemfördelaren ska en kabelparförbindelse kopplas färdigt i till ett av datauttagen i bostadslägenheten (s.k. färdigkoppling). Detta uttag ska märkas 1. Kravet är motiverat eftersom användaren då har en genast fungerande förbindelse via ett datauttag.

Power over Ethernet är en effektmatningsteknik avsedd för att mata effekt till terminalutrustning i lokalnätet Ethernet med samma partvinnad kabel som används för att överföra telekommunikationssignaler enligt Ethernet-protokollet. Partvinnad kabling används för PoE allt oftare utan att man säkerställer att prestanda bibehålls. Det bör dock beaktas att temperaturen för partvinnade kablar till exempel vid spridningskabligen i en lokalfastighet påverkas förutom av temperaturen i miljön även av den temperaturförhöjning som PoE-strömmen orsakar. Detta för sin del beror av PoE-strömmen/kabel, antalet kablar med ström, kabelns konstruktion och diameter samt installationssätt (värmeavgång). Den temperaturförhöjning som PoE-strömmen orsakar kan vara flera tiotal grader som medför lägre prestanda och kortare längder för partvinnade

kablar. Reglerna för planering av installation och installationsförfaranden enligt standardserie EN 50174 ska iakttas för att hantera den temperaturökning som PoE-strömmen orsakar.

## Tillämpning

Alla installationer av generella kabelnät ska göras i enlighet med standardserien SFS-EN 50174:

- SFS-EN 50174-1 [29] behandlar specificering och kvalitetssäkring vid installation
- SFS-EN 50174-2 [30] behandlar planering av installation och installationsförfaranden inomhus
- SFS-EN 50174-3 [31] behandlar planering av installation och installationsförfaranden utomhus

Enligt standarden SFS-EN 50174-1 ska entreprenören utarbeta en kvalitetsplan som ägaren av kabligen eller dennes representant ska godkänna innan installationsarbeten börjar. I kvalitetsplanen ska entreprenören visa de metoder och principer med vilka den säkerställer att den installerade kabligen överensstämmer med specifikationer. I standarden SFS-EN 50174-1 specificeras de saker som en kvalitetsplan åtminstone ska innehålla.

En standardenlig kvalitetsplan har publicerats som ST-kort 681.43 [92]. ST-kortet och bifogade ifyllningsanvisningar har gjorts så att de styr entreprenören att utarbeta en kvalitetsplan på behörigt sätt.

Enligt föreskriften ska korskopplingarna och utrustningskopplingarna i hus-, under-, vånings- och hemfördelare utföras genom kopplingskablar. Kopplingskablar ska motsvara i fråga om prestanda, struktur och övriga egenskaper kraven om komponenter av en permanent länk i punkt 25 i föreskriften. Kravet i föreskriften gäller endast inomhusnät. Trots det täcker föreskriften också husfördelare, då det i husfördelaren kan finnas sådan aktiv utrustning som fastighetsägaren, -innehavaren eller -användarna innehar och som kopplas mellan det allmänna kommunikationsnätet och en avslutning avsedd i punkt 4.1 och därigenom också inomhusnätets korskopplingar och anslutningar som kravet omfattar. Föreskriften förutsätter också att en lägenhetsspecifik partvinnad kabligen och optisk kabligen kopplas så att de bildar en färdig förbindelse från husfördelaren till hemfördelaren.

Den lägenhetsspecifika områdeskabligen och minst fyra optiska fibrer i stigar-kabligen ska utgöra en färdig förbindelse från husfördelaren till hemfördelaren. Till exempel, om dessa delsystem avslutas i underfördelaren, måste de korskopplas med hjälp av kopplingskablar först efter det att prestandamätningarna har blivit gjorda. Alternativt är det möjligt att använda en enhetlig kabel, om förhållandena tillåter det, eller skarva områdeskabligen fibrer direkt till stigar-kabligen fibrer i underfördelaren.

## Rekommendationer



Traficom rekommenderar att instruktionerna i ST-kortet 681.30 [43] iakttas vid installationer av generella kabelnät.

Traficom rekommenderar att man bekantar sig med ST-kortet 681.01 [93], då man plaerar att ta i drift effektmatningstekniken PoE.

## 10 kap. Test och inspektion

I detta kapitel av föreskriften ställs minimiålägganden om test och inspektion av inomhusnät.

Förutom mätningar omfattar testningen kalibrering, testsammansättningen och utgångsinställningar. Mätningen av inomhusnätet är det medel som används i testningen för att skaffa behövlig information om kabligen.

### 29. Test och inspektion av inomhusnät

Enligt föreskriften ska alla

- byggda inomhusnät,
- förnyade inomhusnät, dvs. helt nya inomhusnät som byggs som ersättning för eller parallellt med befintliga nät och
- renoverade inomhusnät (se punkt 2.22) till de ändrade delarna mätas och inspekteras så att de överensstämmer med kraven innan nätet eller en renoverad del av ett nät tas i bruk.

Test och inspektion av utförda installationer är viktigt för att man ska kunna konstatera att inomhusnätet är förstklassigt och fungerar samt att det överensstämmer med kraven, dvs. föreskrifter, standarder, instruktioner och avtal. I praktiken testas och inspekteras nätet av den teleentreprenör som har utfört installationsarbetet.

Mätningarna ska göras med kalibrerade mätinstrument. Detta krav motiveras med att mättonens exakthet försämras med tiden och därför ska kalibreras enligt tillverkarens anvisningar. Tillförlitliga mätresultat fås endast med rätt inställda mätton.

Traficom kan inte ingripa i de kalibreringsintervall som olika tillverkare angett. Entreprenören ska beakta att ett mätinstrument som ska kalibreras kan vara ur bruk över en längre tid därför att mätinstrumenten i regel kalibreras utomlands. Kalibreringen av mätinstrument medför också kostnader för entreprenören. Trots detta är det nödvändigt att kalibrera instrumenten i enlighet med tillverkarens anvisningar.

I punkt 30 i föreskriften föreskrivs om minimikraven för mätningar vid generella kabelnät och i punkt 31 om minimikraven för mätningar vid antennät och -system.

Innan inomhusnäten tas i bruk ska, utöver mätningarna, genomförandet av nätet och kvaliteten på installationerna granskas utifrån dokument och genom

organoleptisk kontroll. Detta krav motiveras med att man ska kunna säkerställa att det installerade nätet motsvarar bestämmelserna och planerna och att det tjänar ändamålet.

Om dokumenteringen av utförda mätningar och inspektioner föreskrivs närmare i punkt 33.

#### Tillämpning: mätningar

Installationerna av samtliga inomhusnät, dvs. såväl generella kabelnät som antennnät och -system samt till exempel eventuella trådlösa nät ska mätas med kalibrerade mätdon. Att använda ett kalibrerat mätdon innebär att kalibrering har utförts enligt apparattillverkarens anvisningar och att kalibreringsintervallet inte har överskridits.

I det följande presenteras typiska mätdon för fasta inomhusnät:

- centralantennnät och -system
  - signal-/brusgenerator
  - nivåmätare (för frekvensområdet 5–1000 MHz)
  - kabelradar
- generellt kabelnät
  - kabeltestare för partvinnad kabling
  - ljuskälla och effektmeter
  - OTDR-instrument

#### Tillämpning: inspektioner

Inspektioner görs så att man undersöker inomhusnätets sammansättning utifrån dokument och genom organoleptisk kontroll. Särskilt för generella kabelnät sammanställs före installationen en kvalitetsplan i planeringsskedet. Inspektionen kan då utföras med utgångspunkt i specifikationerna i kvalitetsplanen. Följande inspekteras:

##### 1) Installation av kabling, kabelvägar och utrustningsutrymmen

I praktiken inspekteras bl.a. kabelvägarnas utförande, installationen av kablar och ledare i kabelvägarna, genomföringar och brandavskiljningar, kabelinstallationerna och hanteringen av kablarna i utrustningsutrymmena, kabelavslutningar och utrustningsutrymmenas utförande.

##### 2) Elmatning, jordning och potentialutjämning

I praktiken inspekteras att elmatningen och jordningarna har genomförts i överensstämmelse med kraven.

##### 3) Nätets uppbyggnad och dimensionering

Inspektion av att inomhusnätets uppbyggnad och dimensionering är förenliga med kraven och planerna.

##### 4) Anteckningar och ritningar över nätet

Vid inspektionen granskas att märkningar har gjorts på datauttag, antennuttag, kopplingspaneler, kablar och stativ och att märkningarna har dokumenterats. I hus- och underfordelare görs märkningarna på kopplingspaneler enligt lägenhetsnummer eller -beteckningar. Uppmärksamhet fästs vid att dokumenten är klara och tydliga och att de till alla delar motsvarar nätets uppbyggnad och utförande liksom kraven i denna föreskrift om miniminivån på dokumenteringen (se punkt 33 och 34).

#### 5) Kvaliteten på installationerna

Utifrån dokumenten och genom organoleptisk kontroll granskas t.ex. installationen av datauttag och eventuella vidareföringspunkter.

Renheten hos och skicket på optiska kontaktdon i gränssnitten till optiska länkar och adaptrar kontrolleras vid behov med hjälp av ett fibermikroskop enligt standarden SFS-EN 61300-3-35 [6]. Kontrollen ska göras till exempel om mätresultat för fiber inte finns inom de gränser som föreskriften kräver. Enligt 5.4.2 i standarden ska ett fibermikroskop kunna visa upp ett cirkelområde vars diameter är minst 250 µm på en standardenlig separationsförmåga på 2 µm.

Kontakternas ändytor och adaptrarna rengörs från smuts före mätningen och ibruktagandet av fiber. Vid kontroll med fibermikroskop får det inte finnas repor eller fel på ändytorna på kontakterna, såsom gropar, sprickor eller brott, som till storleken eller antalet är större än vad som specificeras i standard SFS-EN 61300-3-35.

I föreskriften ges inte några skyldigheter för hur precis eller omfattande dokumentationen av de granskade kontakterna ska vara. Man ska därför avtala om saken med beställaren på förhand i kvalitetsplanen innan man börjar granskningen. För att kunna jämföra erhållna entreprenadanbud, bör beställaren ta hänsyn till saken och specificera sina egna krav redan för anbudsbegäran (t.ex. i beskrivning av elarbeten) då man konkurransutsätter entreprenadarbeten.

#### Rekommendationer

Traficom rekommenderar att videomikroskop och ett system som möjliggör lagring av bilder ska användas vid inspektion av renheten hos och skicket på optiska kontaktdon och adaptrar i gränssnittet till optiska länkar. Vidare rekommenderar användning av inspektionsutrustning som skannar och analyserar kontaktens ändyta och automatiskt fattar PASS/FAIL-beslut i enlighet med kriterierna i standarden SFS-EN 61300-3-35 [6]. Man ska dock komma ihåg att dokumentera också de parametrar som påverkar resultatet och inte bara slutresultatet pass/fail. Vid mätning och inspektion av generella kabelnät rekommenderar Traficom iakttagande och tillämpning av ST-korten 681.02 [94], 681.42 [95] och 681.44 [96].

### 30. Test av generella kabelnät

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om minimiomfattningen av de mätningar som ska göras på byggda, förnyade eller renoverade generella kabelnät.

I punkten anges vad som ska mätas vid partvinnad kabling och optisk kabling, var mätningarna ska utföras och med hurdana mätdon. Bestämmelserna är grundande för att alla nödvändiga faktorer vid ett generellt kabelnät ska kunna mätas systematiskt och med rätt slags mätdon.

Om dokumenteringen av utförda mätningar föreskrivs i punkt 33 i denna föreskrift. Därtill är det bra att notera att man i enlighet med 34punkt 34 i föreskriften utifrån de erhållna mätresultaten ska göra en bedömning i slutdokumentationen av vilka tjänster nätet möjliggör.

#### Tillämpning: partvinnad kabling

En partvinnad kabels överföringstekniska prestanda ska mätas per delsystem vid gränssnitten till permanenta länkar (se punkt 33). En permanent länk (se punkt 2.7) omfattar inte korskopplingar och till exempel vid hemkabling består den av en kabel mellan hemfördelarens kopplingspanel och ett datauttag samt anslutningarna i båda ändarna av kabeln.

Om spridningskablingen i en lokalfastighet i första hand bara sträcker sig till en vidareföringspunkt, mäts prestanda vid gränssnitten för CP-länken (Consolidation Point). När CP-länken senare byggs ut till en permanent länk mäts prestanda vid gränssnitten till den permanenta länken.

Den överföringstekniska prestandan för alla permanenta länkar i partvinnad kabling som har genomförts med komponenter av kategori 6 ska mätas enligt de parametrar som finns i bilaga F till standard SFS-EN 50174-1 [29] med tillämpning av samplnivåerna i denna specifikation. Kriteriet för godkännandet av överföringsteknisk prestanda är att en permanent länk uppfyller de krav på prestanda som specificerats för den, om det är praktiskt möjligt med hänsyn till den permanenta länkens installationslängd. Enligt denna föreskrift (se punkt 11) är prestandaklass för en partvinnad kabling på 90 meter eller kortare minst E. När kablingens längd är över 90 meter ska prestanda hos länkar uppfylla de minimikrav för kablingens längd som specificeras i punkt 11.2.

Den mätutrustning som används vid partvinnad kabling som genomförts med komponenter av kategori 6 ska uppfylla de nivåkrav som specificeras i bilaga F till standard SFS-EN 50174-1 [29] och som den relevanta prestandaklassen förutsätter. Mätutrustningen ska vara kalibrerad i enlighet med tillverkarens anvisningar och kalibreringsintervallet får inte ha överskridits.

I mätningarna ska även mätprecisionen beaktas. Enligt standard SFS-EN 61935-1 ska den permanenta länkens slingresistans vid likström vara  $\pm(1 \Omega + 1 \%)$ . Om den permanenta länken är t.ex. 180 meter lång, får slingresistansen vid likström vara högst 34,2  $\Omega$ . Mätprecisionen som krävs i exemplet är alltså  $\pm 1,3 \Omega$ .

Med tanke på områdeskabling som utförts med telekablarna ska man kontrollera att parens kopplingsordning överensstämmer med färgsystemet och att det inte finns några avbrott i ledare eller kortslutningar mellan ledare, eller mellan ledare och kabelns metallmantel. Kontrollen kan göras t.ex. med en lämplig fälttelefon. Syftet med kontrollen är att säkerställa en fungerande galvanisk förbindelse mellan avslutningar för en områdeskabling som utförts med telekablarna.

## Tillämpning: optisk kabling

Liksom vid partvinnad kabling ska alla permanenta länkar mätas per delsystem även vid optisk kabling.

Vid optisk kabling är kriteriet för godkännande av prestanda att dämpningen hos en permanent länk vid specificerade våglängder högst är lika stor som i punkt 11.

Dämpningen hos en optisk permanent länk mäts med hjälp av ljuskälla och effektmeter eller OTDR-instrument i enlighet med standard EN 61280-4 [97] och med utrustning som överensstämmer med kraven i denna standard. Utrustningen ska vara kalibrerad i enlighet med tillverkarens anvisningar och kalibreringsintervallet får inte ha överskridits.

## Rekommendationer

Vid mätning och inspektion av generella kabelnät rekommenderar Traficom iakttagande och tillämpning av ST-korten 681.42 [95] och 681.44 [96].

## 31. Test av antennät och -system

I denna punkt uppställs minimikrav på mätning vid antennät och -system. Minimikraven på mätning är motiverade för att alla väsentliga mätningar av funktion och prestanda ska göras på alla nät och system.

Om någon del av ett centralantennät har utförts med optisk kabling ska denna kabling mätas enligt punkt 30 i denna föreskrift. I praktiken kan man utföra kabligen mellan byggnader i stora fastigheter som optisk kabling (se punkt 2.3 och punkt 6).

Det bör noteras att de förstärkarmätningar som förutsätts i föreskriften i praktiken kan utföras först när centralantennätet har anslutits till ett allmänt (trådlöst eller trådbundet) nät. Därmed berörs ägaren av inomhusnätet, dvs. fastigheten, inte av de föreskrivna kraven i situationer där förstärkaren i ett centralantennsystem ägs av teleföretaget (se punkt 4). Med andra ord, om teleföretaget äger förstärkaren i fastigheten behöver den teleentreprenör som installerar inomhusnätet inte mäta denna förstärkare.

Om dokumenteringen av utförda mätningar och inspektioner föreskrivs närmare i punkt 33 i denna föreskrift.

## Tillämpning

Föreskriftens utgångspunkt är att det vid vart och ett av antennuttagen i ett antennät mäts signalnivåerna för ett passivt antennät (fördelningsnät) på frekvenserna 47 och 1000 MHz.

Mätningen av frekvensfunktionen utförs genom att man till fastighetens stjärnpunkt kopplar en brusgenerator och nivån på vitt brus (inom frekvensområdet 47 - 1000 MHz och vanligtvis med signalnivån ca 90 dB $\mu$ V), dvs. spänningsnivån i uttagen mäts i alla antennuttag. Dessutom mäts signalnivåerna som mätas i antennätet. Nivåerna mäts minst på frekvenserna 47 och 1000 MHz. I

praktiken görs mätningar ofta även för frekvenser mellan dessa. Vanliga mätfrekvenser är 47 MHz, 146 MHz, 300 MHz, 606 MHz, 862 och 1000 MHz.

När den övre gränsfrekvensen för antennnätet höjdes till 1000 MHz år 2013 slutade frekvensbandet för många mätdon som används (brusgeneratorer och antennmätare) dock på 862 MHz, möjliggjorde föreskriften då användningen av dessa don. Den övre gränsfrekvensen för nätet har dock höjts till 1218 MHz och en allt större del av nätets prestanda har inte verifierats. Därför krävs det i föreskriften att mätningen nu görs på frekvenserna 47 och 1000 MHz.

På basis av resultaten beräknas och dokumenteras dämpningen hos ett antennnät för vart och ett av antennuttagen samt den nivåskillnad som dämpningen förorsakar på de uppmätta frekvenserna (47 och 1000 MHz). Vid beräkningen av nätets dämpning ska man även beakta den eventuella skillnaden i de signalnivåer som matats i antennnätet. Enligt punkt 12 får signalnivån inte heller dämpas i fördelningsnätet på 1 000 MHz mer än 45 dB.

I resultaten granskas nätets maximi- och minimidämpningar. I praktiken (se punkt 12) får signalnivåskillnaden mellan intilliggande kanalknippen i centralantennnät vid den marksända televisionsmottagningen (DVB-T och DVB-T2) vara högst 6 dB och vid kabelmottagningen 3 dB.

Utifrån uppmätta dämpningsnivåer beräknas förstärkarens minimi- och maximiutgångsnivåer för de signalformer som ska förmedlas (se punkt 1 nedan om mätningar av förstärkare i antensystem).

Vid förstärkarens ingångar och utgångar i ett antennnät ska åtminstone följande mätas:

1) Signalnivåer

Förstärkarnas ingångsnivå, dvs. signalnivån vid förstärkarens ingångar ska mätas och ställas in så att ett tillräckligt signal-till-brus-förhållande uppnås även under föränderliga förhållanden.

Förstärkarnas utgångsnivå, dvs. signalnivån i förstärkarnas utgångar, mäts och ställs in i enlighet med tillverkarens anvisningar och nätplanerna (se även punkt 1 ovan om mätning av signalnivåer i antennuttag vid passiva centralantennnät) så att rätt signalnivå fås i antennuttagen (se punkt 12).

2) modulationfelkvot, dvs. MER-värdet

Mätning av modulationfelkvoten (MER, Modulation Error Ratio) beskriver kvaliteten på den mottagna signalen. Den visar hur exakt mottagaren placerar mottagna symboler rätt i I/Q-planet.

MER-värdena i förstärkarnas utgångar ska vara minst följande:

- 26 dB vid DVB-T-mottagning
- 25 dB vid DVB-T2-mottagning
- 29 dB vid DVB-C (128 QAM)-mottagning
- 32 dB vid DVB-C (256 QAM)-mottagning



Om en del av centralantennnätet har utförts genom att använda optisk kabling, mäts kabligen i fråga såsom anges i punkt 30.

## 11 kap. Dokumentation

I detta kapitel av föreskriften bestäms om dokumentering av inomhusnät. Det bör noteras att dokumentering gäller alla slag av inomhusnät (se punkt 1).

Omsorgsfull dokumentering av inomhusnäten i alla faser av livscykeln ligger i intresset av nätets ägare, dvs. fastighetsägarens och innehavarens intresse, eftersom det ofta är besvärligt och dyrt att underhålla nätet och att reda ut fel och störningar utan aktuell dokumentation.

## 32. Planeringsdokument

I denna punkt föreskrivs om dokumenteringen av planeringen av inomhusnät. Minimikraven på dokumenteringen av planeringen har fogats till denna föreskrift därför att en omsorgsfull planering av inomhusnät som byggs, förnyas och renoveras och av nätinstallationerna utgör en grund för såväl det ekonomiska som det tekniska utförandet av inomhusnäten. Vid planeringen fastställs hur näten ska byggas och ställs krav på nätets tekniska funktioner.

Förutom att planeringsdokumenten underlättar utförandet av installationsarbetet (såsom inställning av systemvärden) gör de det även möjligt att kontrollera att installationerna överensstämmer med bestämmelserna och avtalen.

### Tillämpning

Planeringsdokument ska upprättas över inomhusnät som byggs, över inomhusnät som förnyas, dvs. som byggs som ersättning för eller parallellt med ett befintligt inomhusnät, och över nät som renoveras till den del som gäller renoveringen. Ett komplett planeringsdokument krävs endast för ett helt nytt nät som byggs, inte för ett gammalt nät som kvarstår parallellt (se punkt 2 nedan). I praktiken upprättas dokumenten före konkurrensutsättning av installationsarbetet.

I planeringsdokumenten presenteras den övergripande bilden och omfattningen av de inomhusnät som ska byggas, förnyas eller renoveras i fastigheten eller byggnaden. Nätets planerade prestanda ska också framgå av planeringsdokumenten.

Dokumenterna i planeringsskedet ska beskriva åtminstone följande med tillräcklig exakthet:

- 1) Typ och konstruktion av de olika inomhusnät som byggs eller renoveras (ledningsscheman)

Planeringsdokumenten ska beskriva vilka alla nät (såsom det generella kabelnätet och antennätet/-systemet) som ska byggas eller hur ett nät ska renoveras och vilken uppbyggnad dessa nät kommer att få.

- 2) Vid förnyelse av inomhusnät anges vilka eventuella inomhusnät som kvarstår parallellt

Om ett inomhusnät förnyas (se punkt 2.21) och avsikten är att även det befintliga inomhusnätet ska kvarstå, ska detta framgå klart av planeringsdokumenten så att inga ändringar görs i det befintliga nätet.

### 3) Lägenheternas nummer

Om ett inomhusnät sträcker sig över flera lägenheter ska lägenheternas nummer antecknas i alla nödvändiga punkter i planeringsdokumenten för att det av planerna ska framgå vilka installationer som har planerats för respektive lägenhet.

### 4) Anslutningskablarnas ingångar

Ingångarna för teleföretagens anslutningskablar, dvs. uppgifter om varifrån och genom vilka konstruktioner anslutnings- eller huskablarna dras till husfördelaren, antecknas i planerna.

### 5) Antenner och förslag för placering av antennmasten

Om antenner ingår i ett inomhusnät som ska installeras ska uppgifterna om antennerna och den föreslagna installationsplatsen antecknas i planeringsdokumenten. I praktiken planeras installationsplatsen med hjälp av förhandsmätningar. Den egentliga placeringen av antennmasten kan bli en annan i samband med installationsarbetet eftersom teleentreprenören söker det mest optimala stället för mottagningspunkten.

### 6) Planerade prestanda och systemvärden

Inomhusnätets planerade prestanda och systemvärden ska antecknas tydligt. Till exempel anges de planerade prestanda för det generella kabelnätet (prestandaklassen för olika permanenta länkar) och miljöklassificeringen. Vanligtvis planeras prestanda hos ett generellt kabelnät och installationerna med stöd av den kvalitetsplan som har fastställts i standarderna för generella kabelnät [24] - [28]. Planen utnyttjas även för mätning och inspektion av nätet.

Om det till exempel byggs ett centralantennnät och -system i fastigheten eller byggnaden, ska det frekvensområde (i enlighet med denna föreskrift, minst 5 - 1000 MHz), för vilket nätet dimensioneras och komponenterna väljs, framgå av planeringsdokumenten. Av dokumenten ska även framgå den planerade dimensioneringen av centralantennnätet och -systemet, såsom dämpningarna i nätet.

### 7) Huvudförstärkarens och stjärnpunkternas struktur och placering

Strukturen och den planerade placeringen av huvudförstärkaren och stjärnpunkterna (såsom fastighetens stjärnpunkt, lägenheternas stjärnpunkter) för ett antennnät och -system ska beskrivas i detalj för att dessa ska kunna byggas enligt planen.

### 8) Kopplingsställen nummer, struktur och placering

Kopplingsställes nummer och märkning, struktur och placering i fastigheten planeras i förväg.

- 9) Exempel på typ och placering av datauttag, antennuttag och andra anslutningsuttag

Exempeltyper på samtliga anslutningsuttag och uttagens fysiska placering antecknas exakt i planeringsdokumenten.

- 10) Planerat material och eventuell utrustning som ska installeras

Allt material som har använts i inomhusnäten, såsom exempeltyper på kablar och modellexempel på kontaktdon sam överensstämelse med krav, dokumenteras för att rätt komponenter ska kunna skaffas för nätet och installationerna genomföras planenligt.

Om det är tänkt att inomhusnätet ska förses med utrustning, såsom switchar som behövs för användningen av det generella kabelnätet, ska detta framgå av planeringsdokumenten.

- 11) Kabelvägar

Kabelvägarna (såväl de befintliga som de som ska byggas) planeras så exakt som möjligt i förväg. Vid planeringen är det bra att beskriva kabelvägarnas läge och typ (t.ex. kabelhylla, rörläggning).

- 12) Planerade kabellängder

Uppgifterna om de planerade kabellängderna utnyttjas förutom vid planeringen av nätets systemvärden även vid materialanskaffningarna. Den kortaste och den längsta kabellängden är de som tillämpas vid planeringen.

I planeringsdokumenten för det generella kabelnätet antecknas de kortaste och de längsta längderna för de permanenta länkarna i den partvinnade kabligen och den optiska kabligen.

- 13) Utrustning, låsanordning och placering av utrustningsutrymmen, skåp, kåpor mm.

Alla utrustningsutrymmen, skåp, kåpor och liknande som redan finns eller ska byggas på fastigheten antecknas i planeringsdokumenten. I dokumenten anges deras placering, namn/nummer, konstruktion, innehåll, låsanordningar och liknande uppgifter som behövs för installationsarbetet.

- 14) Elmatning jämte eventuell redundans

Den elmatning som inomhusnätet behöver och till exempel eluttag som ska installeras i utrustningsutrymmena planeras och dokumenteras innan installationsarbetet inleds. Om redundans finns eller ska byggas för elmatningen (särskilt i lokalfastigheter) ska även all sådan dokumenteras.

### 15) Jordningar och potentialutjämnings

Jordningar och potentialutjämnings i inomhusnät, dvs. deras struktur och anslutning till fastighetens jordningssystem, planeras och beskrivs omsorgsfullt.

### 16) Eventuella specialkrav på brandsäkerhet för enskilda föremål

Brandsäkerhetsfaktorerna (se punkt 19) beaktas vid planeringen av inomhusnätet och eventuella speciallösningar eller -krav i anslutning till installationsobjektet ska beskrivas i planeringsdokumenten.

### Rekommendationer

Traficom rekommenderar att ST-kortet 51.25 [98] iakttas och tillämpas vid märkning av utrustning och utrymmen i anslutning till inomhusnät.

## 33. Inspektionsprotokoll

En teleentreprenör ska utarbeta ett inspektionsprotokoll över gjorda installationsarbeten. Av dokumentet ska framgå att kraven i denna föreskrift uppfylls. I denna punkt ställs minimikrav på innehållet i inspektionsprotokollet.

Kraven i punkten hänger nära samman med de krav som har ställts i kapitel 10 i denna föreskrift (se punkt 29, 30 och 30) om mätning och inspektion av inomhusnät.

Att utföra inspektioner och mätningar och upprätta protokoll över dem är viktigt för att man ska kunna konstatera att det installerade nätet uppfyller alla krav som ställts på det i såväl föreskrifter som avtal. Av denna anledning ska inspektionsprotokoll upprättas och överlämnas till beställaren av arbetet i god tid innan nätet tas i bruk. Teleentreprenören ska förvara exemplar av inspektionsprotokoll i två års tid för att dessa dokument ska finnas tillhanda även hos entreprenören under den första tiden efter ibruktagandet.

### Tillämpning

I vanliga fall upprättas ett inspektionsprotokoll separat för varje typ av inomhusnät. På inspektionsprotokollets form ställs emellertid inga särskilda krav, förutom att det ska innehålla följande uppgifter om alla byggda nät:

- 1) De tidpunkter då överensstämmelse med kraven har konstaterats

I protokollet antecknas vid vilka tidpunkter inspektion har utförts.

- 2) Vem som har konstaterat överensstämmelsen

I protokollet antecknas vem eller vilka som gjorde inspektionen och vilket eller vilka företag hon, han eller de representerade. I protokollet är det också bra att anteckna kontaktuppgifterna till dessa.

- 3) Utredning av de inspektioner som förutsätts i punkt 29.3 i denna föreskrift

I protokollet beskrivs inspektionen av den installerade kabligen, de nyttjade kabelvägarna och utrustningsutrymmena så att protokollet påvisar att nätet uppfyller de uppställda kraven. Vid inspektionen säkerställs även att elmatningen, jordningarna och potentialutjämningarna har utförts på tillbörligt sätt. De slutdokument som upprättats över nätet, nätets dimensionering och märkningar kontrolleras.

- 4) Beskrivning av sammansättningar och mätapparater som använts vid testerna

Mätningarna av nätets prestanda och funktion beskrivs så att testsammansättningen och vilka mätdon som har använts framgår av inspektionsprotokollet. I inspektionsprotokollet antecknas till exempel uppgifterna om den brusgenerator som har använts vid mätning av frekvensfunktioner i ett passivt centralantennät, inklusive utgångsnivåerna för brusgeneratoren.

- 5) Resultat av de mätningar som förutsätts i 10 kap. i denna föreskrift (se punkt 29, 29 och 30)

Dokumenterade mätresultat från alla utförda mätningar och på basis av dessa beräknade värden för prestanda enligt punkt 31.2 inkluderas i eller bifogas inspektionsprotokollet. Det räcker inte att man endast dokumenterar mätningens slutresultat (pass/fail), utan i inspektionsprotokollet ska man också inkludera mätresultaten av de parametrar som påverkar den permanenta länkens prestanda (se SFS-EN 50173-1). Därmed påvisas att nätet fungerar och att nätets prestanda överensstämmer med denna föreskrift.

- 6) Utredning av de inspektioner som förutsätts i punkt 5.4 i denna föreskrift.

I punkt 5.4 i föreskriften finns ett undantag enligt vilket det vid förnyelse av inomhusnätet inte är obligatoriskt att bygga en partvinnad kablign. Då ska det upprättas ett inspektionsprotokoll över det gamla inomhustelefonnätet med uppgifter om resultaten för de enskilda lägenheterna. Inomhustelefonnätets funktion och att det finns minst ett funktionsdugligt ledarpar från husfördelaren till varje lägenhet ska framgå av dokumentet.

Inspektionsprotokollen upprättas innan näten tas i bruk och även teleentreprenören ska förvara exemplar av dem i minst två (2) år efter överlåtelsen av arbetet.

## Rekommendationer

Traficom rekommenderar att ST-korten ST 611.40 [99], ST 681.40 [100] och ST 621.40 [101] används som inspektionsprotokoll för generella kabelnät samt antennät och -system.

Traficom rekommenderar att inspektionsprotokollen överläts till beställaren av arbetet både som utskrifter och i elektroniskt format. En vedertagen praxis på branschen har varit att en sammanfattningsrapport lämnas ut till beställaren i pappersversion och de närmare rapporterna elektroniskt (CD/DVD eller USB).

### **34. Sluddokumentation**

När installations- och ändringsarbetena på inomhusnätet har slutförts upprättas sluddokument över nätet. I praktiken ska alltså aktuella dokument upprättas om nya inomhusnät har byggts på fastigheten (det handlar antingen om en nybyggnad eller förnyade nät) eller om befintliga nät har renoverats.

Sluddokumentationen – dokumenteringen över ibrukttagandet – har som främsta uppgift att ge ägaren av inomhusnätet alla dokument som behövs för driften och underhållet av nätet. Dokumenteringen ska framför allt motsvara de utförda installationerna och den ska överlätas till beställaren av arbetet innan nätet tas i bruk för att garantera att dokumenten blir upprättade.

#### **Tillämpning**

I sluddokumentationen presenteras den övergripande bilden och omfattningen av de inomhusnät som har byggts eller renoverats på fastigheten. Komplet sluddokumentation behöver endast upprättas för ett helt nytt nät, inte för ett gammalt nät eller en gammal del av ett nät som kvarstår parallellt.

Om man vid förnyelse behåller det gamla nätet parallellt med det nybyggda nätet ska det i princip finnas dokumentation över det gamla nätet som alltså alltså är relevant. Om det av en eller annan orsak inte finns någon dokumentation över det gamla nätet, förutsätts inte upprättande av sådan dokumentation. I en sådan situation är det visserligen bra att i dokumentationen över det nya nätet till exempel kort nämna att "det även finns ett tidigare centralantennnät i kaskadform".

Om ett inomhusnät eller en del av det har renoverats, är det inte heller nödvändigt att upprätta en komplett ny sluddokumentation över det renoverade nätet. Sluddokumentationen kan göras så att man i de tidigare dokumenten över nätet antecknar uppgifter om utbytta komponenter.

Sluddokumentationen upprättas och överläts till beställaren av arbetet, i praktiken vanligtvis till byggnadens byggherre eller ägare, innan inomhusnätet tas i bruk.

Av sluddokumentationen ska minst följande uppgifter framgå med tillräcklig exakt-  
het:

- 1) Typ och konstruktion av de olika inomhusnät som används (lednings-  
scheman)

I sluddokumentationen beskrivs alla nät (såsom generella kabelnät och antennnät/-system) på fastigheten och på vilket sätt näten är uppbyggda.

Om ett nät har renoverats antecknas eventuella strukturella ändringar i sluddokumentationen. Om ett gammalt inomhusnät kvarstår parallellt med



ett nytt nät vid en förnyelse, är det bra att nämna detta även i dokumentationen över de nya näten. Över det gamla nätet behöver man dock inte upprätta helt nya ledningsscheman.

## 2) Lägenheternas nummer

I slutdokumenten antecknas lägenheternas nummer i alla nödvändiga punkter för att de lägenhetsspecifika installationerna ska framgå av dokumenten.

## 3) Anslutningskablarnas ingångar

Ingångarna för teleföretagens anslutningskablar, dvs. uppgifter om varifrån och genom vilka konstruktioner anslutnings- eller huskablarna dras in till husfördelaren, antecknas i dokumenten. I praktiken innebär detta uppgifter om vart och till vilket teleföretags fasta allmänna kommunikationsnät inomhusnät har kopplats eller kan kopplas.

## 4) Antenner, antenmastens placering och antenmastens hållfasthetsberäkningar

Om antenner har installerats i fastigheten antecknas alla uppgifter om dessa (såsom typ) liksom deras placering, dvs. antenmastens placering, i slutdokumenten. I slutdokumenten ges också hållfasthetsberäkningar för antenmasten, dvs. en redogörelse för mast- och stödrörens hållfasthet.

Traficom rekommenderar att hållfasthetsberäkning av en antenmast rapporteras enligt ST-kort 621.40 [101].

## 5) Prestanda och systemvärden samt uppskattning av de tjänster som näten ger möjlighet till

Inomhusnätets prestanda och systemvärden ska antecknas tydligt. Exempelvis anges det generella kabelnätets prestanda och miljöklassificering samt centralantennätets och -systemets frekvensområde (i enlighet med denna föreskrift minst 5–1000 MHz) liksom dämpningarna i nätet (se punkt 31).

Vidare antecknas en uppskattning av vilka tjänster som kan tillhandahållas över nätet, med beaktande av helheten. Beträffande centralantennätet och -systemet kan man exempelvis konstatera att det går att förmedla sedvanliga tv-sändningar. I fråga om det generella kabelnätet bedöms återigen hurdana tillämpningar systemet stödjer utifrån installationslängderna på och mätresultaten för permanenta länkar samt utifrån den utrustning som installerats i eller de kopplingar som gjorts till nätet. Om partvinnade stamkablar till lägenheter till exempel består av två avsnitt, vars installationslängd är 85 meter respektive 60 meter, och dessa kablar har sammankopplats direkt genom korskoppling i en underfördelare (det finns alltså ingen aktiv utrustning emellan) är längden

på hela kabligen 145 meter, vilket inte nödvändigtvis längre stödjer förmedlingen av Ethernet-tjänster. Bilaga F till standard SFS-EN 50173-1 [24] innehåller anvisningar för de uppskattningar som ska göras om det generella kabelnätet.

6) Huvudförstärkarens och stjärnpunkternas struktur och placering

Strukturen och placeringen av huvudförstärkaren och stjärnpunkterna (fastighetens stjärnpunkt, lägenheternas stjärnpunkter) för ett antennät och -system beskrivs i detalj.

7) Kopplingsställets nummer, struktur och placering

Kopplingsställets nummer och märkning, struktur och placering i fastigheten beskrivs i slutdokumentationen.

8) Kopplingsregister över korskopplingar

Gjorda korskopplingar dokumenteras (notera även kravet på lägenhetsnumrering).

9) Typ och placering av datauttag, antennuttag och andra anslutningsuttag

Typerna på alla anslutningsuttag i nätet (för antennuttag t.ex. även dämpningsklass) och deras fysiska placering antecknas exakt.

10) Använt material och eventuell utrustning som har installerats

Allt material som har använts i inomhusnäten, såsom typer av kablar och modeller på kontaktdon samt överensstämmelse med krav ska dokumenteras omsorgsfullt.

Om utrustning som faller på fastighetsägarens eller -innehavarens ansvar, såsom switchar som ska användas för det generella kabelnätet, har installerats i inomhusnätet, ska uppgifter om denna utrustning och om utrustningens placering antecknas i slutdokumenten.

11) Kablarnas placering, längd och installationssätt

Kablar, deras placering, längd (i meter) och installationssätt antecknas så exakt att det går att i efterhand verifiera att kabligen överensstämmer med föreskrifterna.

12) Numrering av kablar, ledningar och fibrer

Numreringen av alla installerade kablar, ledningar och fibrer dokumenteras för att man utifrån dokumenten ska kunna lokalisera kablarna och identifiera deras användningssyfte.

13) Kabelvägar

I slutdokumenten antecknas kabelvägarna, dvs. kabelvägarnas placering och material samt till exempel brandsäkerhetsfaktorer, såsom tätning av genomföringar, för att det ska vara möjligt att i efterhand enkelt lokalisera kablarna utifrån kabeländarna och deras fysiska placering.

- 14) Utrustning, låsanordning och placering av samt vägar till utrustningsutrymmen, skåp, kåpor mm.

Alla utrustningsutrymmen, skåp, kåpor osv. antecknas i slutdokumenten. I dokumenten anges deras placering, namn/nummer, mått, konstruktion, innehåll, låsanordningar, vägarna till utrustningsutrymmena och liknande uppgifter som behövs för användningen av dem.

- 15) Elmatning

Elmatningen i inomhusnätet, till exempel eluttag som installerats i fördelarna, ska dokumenteras omsorgsfullt. Eventuell redundans i elmatningen ska också dokumenteras.

- 16) Jordningar och potentialutjämnings

Jordningar och potentialutjämnings i inomhusnät, dvs. deras struktur och anslutning till fastighetens jordningssystem, beskrivs omsorgsfullt.

- 17) Eventuella specialkrav på brandsäkerhet för enskilda föremål

Eventuella speciallösningar i anslutning till brandsäkerheten, såsom brandavskiljningar, beskrivs i slutdokumenten.

- 18) Fördelarna ska fotograferas

Alla fördelare och de avslutningspaneler, avslutningskåpor, skarvar och fördelare som placerats i dem ska fotograferas så att kablarnas behöriga installationssätt, kontaktdon och skarvar samt panelernas och utrustningens placering klart framgår av fotona. Fotona ska också visa de inre installationssätten för slutna avslutningar och skarvar. På basis av fotona ska det också vara möjligt att konstatera att installationen utförts enligt föreskriften.

## Rekommendationer

När inomhusnätet renoveras eller när ett gammalt inomhusnät kvarstår vid förnyelse rekommenderar Traficom att även dokumentationen över det gamla inomhusnätet uppdateras i anslutning till renoveringen eller förnyelsen för att det säkert ska finnas dokument även över det gamla nätet som underlättar användningen av hela nätet.

Traficom rekommenderar att ST-kortet 681.41 [102] iakttas och tillämpas vid dokumentering av generella kabelnät, och ST-kortet 51.25 [98] vid märkning av utrustning och utrymmen i anslutning till inomhusnät.

### 35. Upprätthållande och förvaring av dokument

I denna punkt i föreskriften föreskrivs om upprätthållande och förvaring av dokument över inomhusnät. Ägaren eller innehavaren av inomhusnätet ansvarar för nätdokumenterna.

Dokumenterna – i praktiken slutdokumenten och inspektionsprotokollen (eller kopior av dessa) – ska enligt föreskriften hållas uppdaterade och tillgängliga i fastighetens husfördelare eller på ett annat tryggt ställe där de är lätta att tillgå. Detta är viktigt för att underhållet av och ändringar i funktioner som beställs till fastigheten ska vara möjliga på ett så jämnt och bekvämt sätt som möjligt.

#### Tillämpning

Ägaren eller innehavaren av inomhusnätet, dvs. fastigheten, ska sörja för att det finns aktuella dokument (slutdokument och inspektionsprotokoll) över inomhusnäten. Om fastigheten beställer till exempel ändringar i inomhusnätet, ska en uppdatering av dokumenteringen inkluderas i beställningen.

Dokument över inomhusnäten (eller kopior av dokumenterna) ska förvaras så att de är enkelt tillgängliga för alla som behöver dem för tillbörliga ändamål. Husfördelaren är i första hand en bra förvaringsplats för de utskrivna dokumenterna.

De senaste, aktuella dokumenterna över inomhusnäten ska förvaras under hela den tid inomhusnätet eller delar av det är i bruk eller tillgängligt.

#### Rekommendationer

Traficom rekommenderar att inomhusnätets ägare förvarar dokumenterna över inomhusnätet på en säker plats, även i elektroniskt format.

## Kapitel 12 Konstaterande av existerande inomhusnäts prestanda

Detta kapitel hänför sig till 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014) där det åläggs en skyldighet att förnya ett existerande inomhusnät i samband med betydande totalrenoveringsprojekt som omfattar strukturella ändringar i fastigheten eller byggnaden. Enligt lagen ska inomhusnätet förnyas, om det i fastigheten eller byggnaden inte finns ett internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser och det är byggnadstekniskt motiverat att bygga fysisk infrastruktur och ett internt kommunikationsnät i samband med totalrenoveringsprojektet.

Enligt motiveringen till 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation [12] avses med internt kommunikationsnät som stöder snabba bredbandsförbindelser ett kommunikationsnät som klarar en anslutningshastighet på minst 30 Mbit/s. Detta krav på bredbandsförbindelsens hastighet baserar sig på kraven i EU-direktiv 2014/61/EU [2].

I detta kapitel specificeras hur ett existerande inomhusnäts prestanda konstateras och när nätets prestanda uppfyller det uppställda kravet på 30 Mbit/s.

Om det existerande inomhusnätets prestanda uppfyller denna förutsättning, är det inte nödvändigt att förnya inomhusnätet i samband med de totalrenoveringsprojekt som avses i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation. Det kan ändå vara förnuftigt att förnya ett gammalt inomhusnät. Frågan behandlas närmare i följande rekommendation.

## Rekommendationer

Inomhusnäten är en del av fastighetens grundläggande infrastruktur och användarna antar att de kan använda snabba bredbandsförbindelser och titta på tv-program hemma. Därför är det viktigt att fastighetsägaren eller -innehavaren också ser till att inomhusnäten är i gott skick och förnyar dem så att de motsvarar dagens krav. När ett inomhusnät byggs i samband med ett totalrenoveringsprojekt, är det också fråga om en förnyelse som höjer fastighetens värde betydligt.

I praktiken är betydande totalrenoveringsprojekt, t.ex. linjesanering, en lämplig tidpunkt för att renovera eller förnya ett inomhusnät. Om ett inomhusnät renoveras eller förnyas separat kan däremot betyda att de sammanlagda totala kostnaderna för olika projekt ökar avsevärt. Att bygga ett inomhusnät i samband med totalrenoveringsprojekt är byggnadstekniskt motiverat och ekonomiskt förnuftigt när byggnadens konstruktioner behöver öppnas, rivas och återuppbyggas. Till exempel, vid linjesanering från en våning till en annan måste man nästan alltid öppna konstruktioner och rutter som också passar för kablar. I dag används ofta fabriksstillverkade rörsystem av modultyp med möjlighet för el- och telekablar som nya stigarkablingsar enkelt kan installeras i.

Traficom rekommenderar att även om det existerande inomhusnätets prestanda skulle vara tillräcklig för 30 Mbit/s, som krävs i lag, förnyas inomhusnäten i samband med omfattande renoveringar så att de motsvarar både nuvarande och framtida behov. Det är viktigt i synnerhet om det existerande inomhusnätet är gammalt och byggt före 1990-talet, eftersom den moderna inomhusnätsskablingsens prestanda har blivit avsevärt bättre under åren.

Lägg märke till att ett kabelbaserat inomhusnät utgör en plattform för utnyttjande av ett brett urval av tjänster också långt i framtiden, även om det är möjligt att installera trådlösa telekommunikationsförbindelser.

## **36. Konstaterande av prestandan i existerande partvinnad kabling och optisk kabling**

Prestandan i kablingen av inomhustelefonnät blev avsevärt bättre i mitten av 1980-talet då MHS-kabel utvecklades och togs i användning. Inomhusnät med MHS-kabling och nyare inomhusnät uppfyller i princip kravet på förbindelsehastighet 30 Mbit/s för snabba bredbandsförbindelser som avses i 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation när kablarna är tillräckligt funktionsdugliga. Till konstaterande av prestanda räcker då konstaterande av funktionsförmåga utan att utföra närmare mätningar på kablarnas prestanda. För övriga kablar ska prestanda mätas i enlighet med föreskriften.

## Tillämpning

Enligt föreskriften stöder existerande partvinnad kabling i en fastighet eller byggnad snabba bredbandsförbindelser så som avses i 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014), om det från husfördelaren till varje lägenhet har byggts och installerats en funktionsduglig partvinnad kabling med hjälp av minst MHS-kablar och en utomhuskabel av typ VMOHBU (eller VMHBU eller VMOPU) som kabel mellan byggnaderna. På motsvarande sätt stöder en funktionsduglig optisk kabling som installerats från husfördelaren till varje lägenhet snabba bredbandsförbindelser så som avses i lagen.

Prestandan i existerande partvinnad kabling kan konstateras genom uppringning via alla ledarpar i den partvinnade kabeln eller genom att mäta den partvinnade kabelns prestanda. Konstaterandet ska göras för varje lägenhet.

Det enklaste sättet att konstatera att fiberförbindelsen är oavbruten och att den är kopplad på rätt sätt är att ringa igenom fibrerna. Som ljuskälla vid genomringningen används en vanlig pennlampa eller en felfinnare med synligt ljus. Genomringningen är dock inte en egentlig mätning och den ger inte någon kvantitativ information om länkens prestanda och kvalitet. Egentliga mätningar – dämpnings- och radarmätningar – ger pålitlig och närmare information om förbindelsens skick.

För inomhusnät där det använts äldre kablar finns inga garantier om tillräcklig prestanda och därför måste prestandan konstateras i enlighet med föreskriften genom mätningar i samband med de omfattande renoveringsprojekt som avses i lag. Mätningen ska utföras om husbolaget anser att inomhusnätet stöder snabba bredbandsförbindelser och inte vill förnya det i samband med ett betydande totalrenoveringsprojekt. Om mätresultatet inte uppfyller den krävda anslutningshastigheten på 30 Mbit/s, ska inomhusnätet förnyas på det sätt som anges i 249 § direkt med stöd av lagen och det är inte möjligt att bestämma någonting annat om förnyelsen. Ägaren av inomhusnätet kan dock alltid bestämma, om förnyelsen avser den existerande partvinnade kabligen eller antennnätet eller båda. Det väsentliga med tanke på kraven är dock att det i fastigheten finns åtminstone ett inomhusnät som uppfyller lagens krav.

Prestandan mäts med VDSL2-mätningen enligt ST-kortet 98.12. I mätningen används i första hand profil 30a och effektmask 998ADE30-M2x-NUS0-M och i andra hand profil 17a och effektmask 998ADE17-M2x-NUS0-M. Kommunikationen sker symmetriskt så att avsikten med profil 30a är att uppnå 100/100 Mbit/s och med profil 17a 50/50 Mbit/s. Som brusmarginal (target noise margin) ställs 6 dB i båda överföringsriktningarna.

Den existerande kabligen prestanda är tillräcklig, om den uppmätta överföringshastigheten från varje lägenhet till husfördelaren är minst 30 Mbit/s och mätningen har utförts i enlighet med kraven. Om ett och samma ledarpar mäts flera gånger i samband med ett omfattande renoveringsprojekt och mätresultaten är motstridiga, räcker det med ett acceptabelt resultat. Inomhusnätets prestanda beror bland annat på de elektromagnetiska egenskaperna och mätningen kan utföras med två olika profiler. Därför är det helt möjligt att upprepade mätningar på samma ledarpar kan medföra olika mätresultat.

Ett existerande inomhusnäts prestanda eller uppbyggnad behöver inte konstateras genom mätningar i enlighet med denna punkt, om inomhusnätet förnyas.



Det samma gäller de situationer där det existerande inomhusnätet används parallellt med det nya nätet. Om det vid byggandet dock tillämpas FTTH-undantaget enligt punkt 5 ska nätets funktion konstateras i enlighet med den punkten.

Enligt paragrafen ska mätningarna rapporteras i enlighet med ST-kortet 98.12. I ett utlåtande enligt ST-kortet är det också skäl att lägga märke till mätresultat enligt punkt 7.4 i ST-kortet och om mätningarna i alla lägenheter uppfyllde den krävda prestandan på 30 Mbit/s.

### **37. Konstaterande av prestandan i existerande antennät**

Snabbare överföringshastigheter i kabelnät har baserat sig på utvecklingen av kabelbredbandsteknik (kabelroutrar och modem) som optimalt kunnat utnyttja antennät som fungerar på radiofrekvenser. Utrustning och system som överensstämmer med nuvarande specifikation DOCSIS 3.0 är kapabla att överföra hastigheter på 1 Gbit/s till kunder och utrustning och system som överensstämmer med framtida DOCSIS 3.1 är kapabla att överföra flera gigabit per sekund.

I Finland finns det ungefär 2,5 miljoner hushåll. Av dessa är 1,5 miljoner kabelhushåll där hastigheterna ovan är möjliga att uppnå. En fastighets antennät ställer alltså inte begränsningar för dataöverföringshastigheten i kabelbredbandstjänsten på samma sätt som det gamla inomhustelefonnätet. De grundförutsättningar som nämns i föreskriften måste dock bli uppfyllda.

#### **Tillämpning**

Enligt föreskriften stöder existerande antennät i en fastighet eller byggnad snabba bredbandsförbindelser så som avses i 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014), om det i varje lägenhet finns installerat en fungerande kabling för antennätet och

- 1) antennätet är ett koaxialt uppbyggt kaskad- eller stjärnnät,
- 2) antennätets komponenter är förberedda för returriktning (5–65 MHz),
- 3) antennätets frekvensområde är minst 5–606 MHz,
- 4) antennätets maximidämpning är högst 45 dB på frekvensområdet 47–606 MHz,
- 5) signalens nivåskillnad som dämpningen förorsakar är högst 18 dB i frekvensområdet 47–606 MHz.

Om fastighetens antennät är anslutet till operatörens kabelmodemnät, kan man av grundad anledning anta att nätet är funktionsdugligt och uppfyller kravet i 249 § i lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014). Då är det inte heller nödvändigt att separat konstatera prestandan i det existerande antennätet.

Om fastighetens antennät inte är anslutet till operatörens kabelmodemnät, kan man inte vara säker på att nätet har tillräcklig prestanda, och om antennätets ägare vill undvika att förnya nätet, måste prestanda konstateras genom följande mätningar. Signalnivåerna för ett passivt antennät ska mätas på undre

och övre gränshfrekvenser (47 och 606 MHz) vid varje antennuttag. Denna mätning räcker för att konstatera att antennnätets komponenter är förberedda för returriktning (5–65 MHz). Traficom rekommenderar att mätningarna utförs också på 862 MHz och 1 000 MHz.

På basis av mätningarna ska dämpningen hos ett antennnät och den nivåskillnad som dämpningen förorsakar på de uppmätta undre och övre gränshfrekvenserna (47 och 606 MHz) beräknas för vart och ett av antennuttagen. På så sätt kan man konstatera om antennnätet uppfyller kraven på prestanda enligt denna punkt och den krävda anslutningshastigheten på 30 Mbit/s. Då ska inomhusnätet förnyas på det sätt som anges i 249 § direkt med stöd av lagen och det är inte möjligt att bestämma någonting annat om förnyelsen. Ägaren av inomhusnätet kan dock alltid bestämma, om förnyelsen avser den existerande partvinnade kablingen eller antennnätet eller båda. Det väsentliga med tanke på kraven är dock att det i fastigheten finns åtminstone ett inomhusnät som uppfyller lagens krav. Det är dock värt att notera att användarens frihet att välja begränsas i praktiken om partvinnad kabling och optisk kabling saknas.

Ett existerande inomhusnätets prestanda eller uppbyggnad behöver inte konstateras genom mätningar i enlighet med denna punkt, om inomhusnätet förnyas. Det samma gäller de situationer där det existerande inomhusnätet används parallellt med det nya nätet.

## **13 kap. Ikraftträdande och publicering**

Detta kapitel innehåller bestämmelser om föreskriftens ikraftträdande, övergångsbestämmelser och bestämmelser om erhållande av upplysningar och publicering.

### **38. Ikraftträdande och övergångsbestämmelser**

Föreskriften träder i kraft den 2 januari 2023 och tillämpas på:

- sådana projekt vid nybyggnationer vars bygglov har beviljats den 2 januari 2023 eller senare,
- sådana projekt vid förnyelse- eller renoveringsarbeten vars planering har börjat den 2 januari 2023 eller senare. Som tidpunkt för planeringsstarten betraktas beslut av bolagsstämman, styrelse eller annat beslutfört organ om att beställa planering eller en villafastighets beställning av en tele- eller antennentreprenad. För mindre åtgärder för avhjälpande av fel avgörs den tillämpliga föreskriften enligt datumet för när arbetet beställs, om det inte görs en separat plan över entreprenaden.
- i fråga om 12 kapitlet på sådana byggprojekt och betydande totalrenoveringsprojekt på en fastighet eller byggnad där det görs strukturella ändringar och vars bygglovsansökan har lämnats in den 1 januari 2017 eller senare.

Föreskriften tillämpas på alla antenner och antensystem, oberoende av installationstidpunkten, vid avhjälpande av radiostörningar.

Genom föreskriften upphävs Kommunikationsverkets föreskrift 65 D/2019 M om inomhusnäten i en fastighet och teleentreprenader.

### **39. Erhållande av upplysningar och publicering**

Föreskriften har publicerats i Traficoms föreskriftssamling och kan erhållas vid Traficoms kundtjänst.

Därtill publiceras föreskriften samt motiverings- och tillämpningspromemorian elektroniskt på Traficoms webbplats och i Finlands elektroniska författningssamling Finlex [103].

## **Kapitel 14 Övriga frågor som har samband med föreskriften**

I detta kapitel behandlas övriga frågor som har samband med föreskriften men som inte ingår i den egentliga föreskriftens krav. Ämnena kompletterar föreskriften och gör det lättare att förstå denna motiveringspromemoria. Vidare syftar ämnena till att ge handledning vid oklarheter kring ämnesområdet.

### **40. Terminologi i anslutning till fastigheter och byggnader**

I flera punkter av föreskriften behandlas olika slags fastigheter, byggnader som ingår i dessa fastigheter liksom rum och lägenheter. De termer som i föreskriften har använts för dessa är i hög grad förenliga med talspråkliga uttryck, men för tydlighetens skull presenteras i detta kapitel de termer som har använts som stöd för tolkningen och bakgrunden till termerna.

Enligt 2 § i fastighetsbildningslagen (554/1995) [104] avses med fastighet en sådan självständig enhet för jordäganderätt som skall införas som fastighet i fastighetsregistret. En fastighet inbegriper det område som hör till den samt bl.a. andelar i samfällda områden samt servitutsrättigheter, såsom rätt att använda väg. Till en fastighet räknas i allmänhet även byggnaderna på området liksom till fastigheten fast anslutna föremål och anordningar. En fastighet som består av flera byggnader och bostäder ägs vanligtvis av ett bostadsaktiebolag [105].

Enligt 113 § i markanvändnings- och bygglagen (132/1999) [106] är byggnad för boende, arbete, lagring eller annan användning avsedd konstruktion, struktur eller anläggning som är fast eller avsedd att vara stationär.

Utifrån nämnda paragrafer betraktas enligt terminologin i denna föreskrift som bostadsfastighet en i fastighetsregistret antecknad fastighet som omfattar en eller flera byggnader för permanent boende. Exempelvis betraktas en fastighet som enbart är avsedd för bruk sommartid som en fritidsbostad i denna föreskrift, dvs. en sådan fastighet berörs inte av de föreskrivna kraven.

Lokalfastigheter är kontors-, affärs-, lager och industrifastigheter. Offentliga fastigheter är återigen till exempel sjukhus, hälsogårdar, olika förvaltningsbyggnader, polis- och brandstationer, skolor, föreningshus, museer och andra kulturbyggnader.

I Finlands byggbestämmelsesamling föreskrivs att ett bostadsrum är ett rum som i första hand är avsett för permanent boende. Som bostadsrum anses inte

en tambur, en korridor, ett grovkök eller ett badrum. Ett kök är ett bostadsrum som i första hand är avsett för matlagning och måltider [107]. Med andra ord ska enligt denna föreskrift minst ett datauttag med två jack eller två datauttag med ett jack och ett antennuttag installeras i köket i bostadslägenheter vid nybyggnad (se punkterna 5 och 6). Ett allrum är ett vardagsrum med kök ofta vid en vägg, utan extra mellanväggar mellan köket och vardagsrummet. Då ska man installera minst ett datauttag med två jack eller två datauttag med ett jack och ett antennuttag i det gemensamma utrymmet.

En lägenhet omfattar ett eller flera rum. Exempelvis avses i 1 kap. 3 § i lagen om bostadsaktiebolag (1599/2009) [108] med aktielägenhet en sådan lägenhet och annan del av en byggnad eller fastighet som aktierna medför rätt att besitta.

#### **41. Varningsdekalering för system av optisk fiber**

Enligt strålskyddslagen (592/1991) [109] är verksamhetsutövare ansvariga för säkerheten vid strålningsverksamheten. Verksamhetsutövaren ska se till att den säkerhetsnivå som ges i Strålsäkerhetscentralens anvisningar [110] genomförs och upprätthålls.

Detaljerade krav på varningsmärkningar på laseranordningar finns i standard SFS-EN 60825-1 [111]. Standardens krav kan också tillämpas för märkningar av datanötsändare och anslutningspunkter. I statsrådets förordning (291/2008) [112] om laseranordningar och besiktning av dem ges krav som hänför sig till anordningar och användningen av dem.

Strålsäkerhetscentralens anvisning ST 1.3 (Varningsmärkning av strålkällor) [110] behandlar märkningar av strålningsalstrande apparater och radioaktiva ämnen samt utrymmena där de används.

Vid normal användning av ett optiskt fibernät är laserstrålning helt stängd inne i fibern och terminalutrustningen. Med tanke på säkerheten i dataöverföringssystem av optisk fiber räcker det dock inte att man enbart använder den grundläggande standarden om laserstrålning (SFS-EN 60825-1). Dessa system innehåller inte enskilda delar som skulle kunna identifieras som laseranordning och klassificeras på traditionellt sätt. Om en fiberkabel lossnar eller går sönder, är det möjligt att man exponeras för laserstrålning även på en ganska lång väg från källan för strålningen. Felen ovan kan orsaka olika farliga situationer beroende på i vilken del av det optiska fibernätet som de händer, emedan effekten fördelas i nätet på flera fibrer och det är möjligt att använda fiberförstärkare i nätet. Dessa frågor behandlas i standard SFS-EN 60825-2 [113].

I standard SFS-EN 60825-2 specificeras farliga nivåer (hazard levels) för de platser där det finns optiska fibrer så att de motsvarar laseranordningarnas säkerhetsklasser. Principerna för märkning är samma, t.ex. laseranordning av säkerhetsklass 1 (risknivå 1) behöver inte förses med en allmän varningsmärkning för laserstrålning. Varningsskyltar ska användas när man vill framhålla eller specificera den risk som icke-joniserande strålning medför, och i synnerhet när maximivärdena för icke-joniserande strålning kan överskridas. En laseranordning ska förses med märkning som anger laseranordningens säker-

hetsklass och att den genomgått typbesiktning. Andra laseranordningar än sådana som hör till säkerhetsklass 1 ska dessutom förses med skyltar som varnar för strålning i enlighet med bild- och textmärkningen i bilagan. Även strålöppningen ska märkas ut.

Varningsskyltarna ska fästas stadigt vid laseranordningen och så permanent som möjligt. Av särskilda skäl kan skyltarna levereras separat för att fästas i samband med ibruktagandet.

Om laseranordningens skyddshölje inverkar på laseranordningens klassificering, ska en särskild varningsskylt, som även kan finnas på insidan av höljet, varna för den ökning av strålningen som orsakas av att höljet avlägsnas.

Standard SFS-EN 60825-1 omfattar inte LED-sändare, men i stället då man i standard SFS-EN 60825-2 hänvisar till ordet "laser" omfattar det både LED-sändare och optiska förstärkare.

## 42. Historisk överblick över regleringen av tele- och antenntrepreneur

Teleentreprenader förutsatte tidigare auktorisering och blev senare anmälningspliktig verksamhet, tills anmälningsplikten upphörde 1.1.2008.

Fram till år 1992 förutsattes i telelagen (183/1987) att televerket inspekterar ett inomhusnät innan det ansluts till det allmänna kommunikationsnätet. I och med ändringen av telelagen 676/1992 avreglerades teleentreprenaderna för inomhusnät och öppnades för konkurrens. I den ändrade lagen (10 b §) förutsattes att den person eller det företag (teleentreprenör) som ansvarar för byggnads- eller underhållsarbete på telenätet (för vilket tekniska krav ställdes upp i lagen) ska ha auktorisering. Teleförvaltningscentralen beslutade om villkoren för auktorisering och förfarandet.

Teleförvaltningscentralen utfärdade 28.9.1992 föreskriften THK 23/92 M om auktorisering av teleentreprenörer. Föreskriften trädde i kraft 1.1.1993 och i den bestämdes bl.a. om ansökan av auktorisering, erhållande av auktorisering och auktoriseringens giltighetstid samt teleentreprenadsklasser och behörighetskrav för teleentreprenader.

När telelagen upphävdes överfördes motsvarande författningsgrund till telemarknadslagen (396/1997). 12 § innehöll en bestämmelse om teleentreprenader. Telemarknadslagen ändrades år 2002 till kommunikationsmarknadslagen.

I kommunikationsmarknadslagen från år 2003 (393/2003) ändrades auktoriseringsförfarandet till ett anmälningsförfarande (137 §). Övergången till anmälningsförfarande motiverades i förarbetet till lagen (RP 112/2002) bl.a. så här:

- *"regleringsnivån motsvarar inte kraven i grundlagen, eftersom näringsfriheten begränsas genom regleringen. Näringsverksamhet kan regleras endast genom lag och på ett sätt som uppfyller de allmänna förutsättningar som krävs av reglering som kringskär en grundlägg-*



*gande rättighet. -- Enligt förslaget skall regleringen av teleentreprenad lyftas upp till lagnivå på det sätt som förutsätts i grundlagen.. Enligt förslaget blir teleentreprenad anmälningspliktig näringsverksamhet och utövandet av den begränsas inte genom särskilda behörighetskrav."*

Anmälningsplikten för teleentreprenader och den årliga avgiften som följde av denna (137 a §) togs bort från kommunikationsmarknadslagen (ändring 1327/2007) så att den upphörde att gälla 1.1.2008. Upphävningen av dessa skyldigheter motiverades i förarbetet till lagen (RP 48/2007) bland annat så här:

- "Enligt den gällande lagen gäller anmälnings skyldigheten även teleentreprenadverksamhet som bedrivs i ringa omfattning. -- Små teleentreprenadföretag anser ofta att den nuvarande betalningsskyldigheten är oskälig och de är inte heller nödvändigtvis ens medvetna om anmälnings skyldigheten. -- Det finns således inga naturliga kanaler för att nå små företag som idkar teleentreprenad.. Övervakningen av att anmälnings skyldigheten uppfylls grundar sig således enbart på behandlingen av enskilda fall som har uppdagats. -- Traficom styr teleentreprenadverksamhetens tekniska funktion och tillförlitlighet genom att utfärda tekniska föreskrifter om genomförande av nät och ge anvisningar om låsta utrymmen och om samarbete mellan fastighetens innehavare, teleentreprenören och teleföretagen. -- När teleentreprenadavgiften avskaffas minskar också kostnaderna för fakturering och administration."*

Ett frivilligt godkännande bland teleentreprenörer introducerades år 2003 av Henkilö- ja yritysarviointi Seti Oy. Seti Oy beviljar teleentreprenörer som uppfyller kriterierna behörighetsintyg AT, A eller T. Telebehörighetskriterierna har fastställts av telebehörighetsnämnden, som består av representanter för organisationer i fastighets-, entreprenad- och datakommunikationsbranscherna (Asunto-, toimitila- ja rakennuttajaliitto RAKLI ry, Ficom ry, Finnet-förbundet rf, Satellit- och antennförbundet SANT ry, Finlands fastighetsförbund rf och Finlands elentreprenörsförbund STUL rf). A-godkännande beviljas företag som uppfyller kriterierna för entreprenör av centralantennsystem. T-godkännande beviljas företag som uppfyller kriterierna för entreprenör av generellt kabelnät. Teleentreprenörsgodkännandet ska förnyas varje år och den som ansvarar för telearbetena i företaget ska upprätthålla sin kompetens. Seti Oy för ett register över de företag som godkänts som teleentreprenörer.

Begreppet teleentreprenör definierades på lagnivå i 2 § 18 punkten i lagen om dataskydd vid elektronisk kommunikation. Lagen upphävdes genom informationssamhällsbalken (nu lagen om tjänster inom elektronisk kommunikation) som inte längre omfattar en definition av teleentreprenör. I lagmotiveringen [1] konstateras att det inte är nödvändigt att i lagen ta in det vedertagna begreppet teleentreprenör.

Rekommendationer för ägaren och innehavaren av en fastighet

Även om auktoriserings- och anmälningsförfarandet för teleentreprenader har slopats, rekommenderar Traficom att kunniga tele- och antennentreprenörer



anlitas i alla arbeten som knyter an till inomhusnät, eftersom ett förstklassigt och professionellt utförande av arbetena förutsätter särskilda kunskaper.

UTKÄAST

## Referenslista

- [1] Lag om tjänster inom elektronisk kommunikation (917/2014 jämte ändringar), uppdaterad version, <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2014/20140917>
- [2] Europaparlamentets och rådets direktiv 2014/61/EU om åtgärder för att minska kostnaderna för utbyggnad av höghastighetsnät för elektronisk kommunikation, <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/HTML/?uri=CELEX:32014L0061&from=fi>
- [3] Asuinkiinteistön tietoliikenneverkon uudistaminen -opas 2014, [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Asuinkiinteiston\\_tietoliikenneverkon\\_uudistaminen\\_2014.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Asuinkiinteiston_tietoliikenneverkon_uudistaminen_2014.pdf)
- [4] FiCom ry, Toimintamallit kiinteistön verkossa taloyhtiön ja operaattoreiden välillä, 8.4.2013, <https://www.ficom.fi/ict-ala/ohjeita-ja-oppaita>
- [5] Traficoms föreskrift om användningen av frekvenser avsedda för televisions- och radioverksamhet, <https://www.traficom.fi/sv/foreskrifter>
- [6] SFS-EN 61300-3-35: Fibre optic interconnecting devices and passive components. Basic test and measurement procedures. Part 3-35: Examinations and measurements - Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers
- [8] Traficoms föreskrift 38 om tekniska egenskaper hos accessnät med ledare av metall och nätverksutrustning som kopplats till dem
- [9] Traficoms föreskrift 43 om elektroniskt skydd av kommunikationsnät, <https://www.traficom.fi/sv/foreskrifter>
- [10] Traficoms föreskrift 58 om kommunikationsnätens och -tjänsternas kvalitet samt om samhällsomfattande tjänster, <https://www.traficom.fi/sv/foreskrifter>
- [11] Traficoms föreskrift 67 om televerksamhetens informations säkerhet, <https://www.traficom.fi/sv/foreskrifter>
- [12] Regeringens proposition till riksdagen med förslag till lagar om sambyggnad och samutnyttjande av nätinfrastuktur och om ändring av informations-samhällsbalken (RP 116/2015 rd), [https://www.eduskunta.fi/SV/vaski/HallituksenEsitys/Sidor/RP\\_116+2015.aspx](https://www.eduskunta.fi/SV/vaski/HallituksenEsitys/Sidor/RP_116+2015.aspx)
- [13] SFS 5012: Telekaapelit. Vaahto-PE-eristeinen ja PE-vaippainen vaseliini-täytteinen parirakenteinen maa- ja kanavakaapeli VMOHBU-TL
- [14] SFS 5013: Telekaapelit. Vaahto-PE-eristeinen ja PE-vaippainen vaseliini-täytteinen parirakenteinen pyörölanka-armeerattu maa- ja vesistökaapeli VMOPU
- [15] SFS 5740: Telekaapelit. Vaahto-PE-eristeinen ja PE-vaippainen vaseliini-täytteinen kahdeksikko- ja parirakenteinen ilmakaapeli VMOHBUK-TL

- [16] SFS 5741: Telekaapelit. Vaahto-PE-eristeinen ja PE-vaippainen parirakenteinen maa- ja kanavakaapeli VMHBU-TL
- [17] SFS 5739 Telekaapelit. PE-eristeinen ja PVC- tai HFFR- (halogeeniton, palosuojattu termoplastinen muovi) vaippainen parirakenteinen sisäkaapeli MHS
- [18] Inrikesministeriets förordning 506/2011 om tekniska krav på skyddsrum och om underhåll av anordningar i skyddsrum, 10.5.2011, <https://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2011/20110506>
- [19] ST 681.10: Toimitilakiinteistöjen yleiskaapelointijärjestelmät. Suunnitteluohje
- [20] ST 621.10: Yhteisantennijärjestelmät. Suunnitteluohje
- [21] ST 621.03: Pientalon antennijärjestelmän suunnittelu ja toteutus
- [22] ST-käsikirja 12 Antennijärjestelmät
- [23] SFS-EN 50083-2: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment
- [24] SFS-EN 50173-1: Tietotekniikka. Yleiskaapelointijärjestelmät. Osa 1: Yleiset vaatimukset
- [25] SFS-EN 50173-2: Tietotekniikka. Yleiskaapelointijärjestelmät. Osa 2: Toimistotilat
- [26] SFS-EN 50173-3: Information technology - Generic cabling systems - Part 3: Industrial spaces
- [27] SFS-EN 50173-4: Tietotekniikka. Yleiskaapelointijärjestelmät. Osa 4: Kodit
- [28] SFS-EN 50173-5: Information technology - Generic cabling systems - Part 5: Data centre spaces
- [29] SFS-EN 50174-1: Tietotekniikka. Kaapeloinnin asentaminen. Osa 1: Asennuksen spesifiointi ja laadun varmistus
- [30] SFS-EN 50174-2: Tietotekniikka. Kaapeloinnin asentaminen. Osa 2: Asennuksen suunnittelu ja asennuskäytännöt rakennusten sisätiloissa
- [31] SFS-EN 50174-3: Tietotekniikka. Kaapeloinnin asentaminen. Osa 3: Asennuksen suunnittelu ja asennuskäytännöt ulkotiloissa
- [32] ST 98.11: Asuinkiinteistön sisäjohtoverkon kuntotutkimusohje
- [33] ST 98.12: Puhelinsisäverkon laajakaistaisen suorituskyvyn mittaamisohje
- [34] SFS-EN 60728-1: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 1: System performance of forward paths

- [35] SFS-EN 60728-1-1: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 1-1: RF cabling for two way home networks
- [36] SFS-EN 60728-1-2: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 1-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet in operation
- [37] ST 98.10: Yhteisantennijärjestelmän kuntotutkimusohje
- [38] SFS 6000-5-54: Lågspänningselinstallationer. Del 5-54: Val och installation av elmateriel. Jordning och skyddsledare
- [39] SFS 6000-4-44: Lågspänningselinstallationer. Del 4-44: Skyddsmetoder. Skydd mot spänningsstörningar och elektromagnetiska störningar
- [40] SFS-EN 50310: Telecommunications bonding networks for buildings and other structures
- [41] ITU-T K.73: Shielding and bonding for cables between buildings, <https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>
- [42] ST 681.11: Asuinkiinteistöjen yleiskaapelointijärjestelmät. Suunniteluohje
- [43] ST 681.30: Yleiskaapelointijärjestelmät. Asennusohje
- [44] Utredning om elektroniskt skydd av kommunikationsnät och om jordningar, 8.9.2014, (på finska) <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/regulation/Selvitys-viestintaverkkojen-sahkoisesta-suojamisesta.pdf>
- [45] SFS-EN 60728-11: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 11: Safety
- [46] SFS-EN 50083-8: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 8: Electromagnetic compatibility for networks
- [47] SFS-EN 62305-3:en: Protection against lightning - Part 3: Physical damage to structures and life hazard
- [48] SFS-EN 1627: Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters. Burglar resistance. Requirements and classification
- [49] Kommunikationsverkets rekommendation 306/2019 S om låsanordning för utrustningsutrymmen i en fastighet [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/regulation/FI\\_Suositus\\_306\\_2019\\_S.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/regulation/FI_Suositus_306_2019_S.pdf)
- [50] Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 305/2011 om fastställande av harmoniserade villkor för saluföring av byggprodukter och om upphävande av rådets direktiv 89/106/EG, <https://eur-lex.europa.eu/sv/index.htm>
- [51] SFS 6000-5-52: Lågspänningselinstallationer. Del 5-52: Val och installation av elmateriel. Ledningssystem

- [52] SFS 6000-4-42: Lågspänningselininstallationer. Del 4-42: Skyddsmetoder. Skydd mot termiska påverkningar
- [53] SFS 6000-7-710: Lågspänningselininstallationer. Del 7-710: Krav på elininstallationer i utrymmen av särskilt slag. Medicinska utrymmen
- [54] Finlands byggbestämmelsesamling, E1, miljöministeriets förordning om byggnaders brandsäkerhet 3/11, 6.4.2011 , [http://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1\\_2011-fi.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011-fi.pdf)
- [55] Markanvändnings- och bygglag (132/1999) paragraf 117 b, uppdaterad version: <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P117b>
- [56] Miljöministeriet, Miljöhandledning 39 Byggnaders brandsäkerhet & Brandsäkerhet vid reparationsbyggnad, 3.5.2003 (på finska), <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10138/40357>
- [57] SFS-EN 50575 Power, control and communication cables - Cables for general applications in construction works subject to reaction to fire requirements
- [58] SFS-EN 60332-1-2: Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame
- [59] Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten rakennusvalvonta, tulkintakortti E1-1002 Sähköasennukset uloskäytävissä, <http://www.pksrava.fi/doc/kortit/E1-1002.doc>
- [60] SFS 6000-5-56: Lågspänningselininstallationer. Del 5-56: Val och installation av elmateriel. Säkerhetssystem
- [61] ST 51.06: Palonkestävä johtojärjestelmä palon aikana toimiviksi tarkoitettuille järjestelmille
- [62] ST 51.18.02: Sähköläpivientien paloeristäminen
- [63] ST 51.17: Sähkökaapelit ja paloturvallisuus
- [64] ST 51.36: Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien asennukset uloskäytävissä
- [65] SFS-EN 60728-5: Cabled networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 5: Headend equipment
- [66] SFS 6000-8-802 Lågspänningselininstallationer. Del 8-802: Kompletterande krav. Reparation, ändring och utökning av elinstallationer
- [67] Sähköinfo, Asentajasarja: Yleiskaapelointijärjestelmät. Parikaapeloinnin asennus, <http://kauppa.sahkoinfo.fi/>
- [68] Rakennustieto ry, InfraRYL ohje 33110 Maakaapelirakenteet, 1.10.2012, <http://www.rakennustieto.fi>

[69] SFS-EN 50288-6-1: Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control. Part 6-1: Sectional specification for unshielded cables characterised up to 250 MHz. Horizontal and building backbone cables

[70] SFS-EN 50288-5-1: Multi-element metallic cables used in analogue and digital communication and control. Part 5-1: Sectional specification for screened cables characterised up to 250 MHz. Horizontal and building backbone cables

[71] SFS-EN 60603-7-4: Connectors for electronic equipment. Part 7-4: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz

[72] SFS-EN 60603-7-5: Connectors for electronic equipment. Part 7-5: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmission with frequencies up to 250 MHz

[73] SFS-EN 60352-3: Solderless connections - Part 3: Solderless accessible insulation displacement connections - General requirements, test methods and practical guidance

[74] SFS-EN 60352-4: Solderless connections - Part 4: Solderless non-accessible insulation displacement connections - General requirements, test methods and practical guidance

[75] SFS-EN 60603-7 Connectors for electronic equipment - Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors

[76] SFS-EN 61755-2-2: Fibre optic connector optical interfaces. Part 2-2: Optical interface standard single mode angled physically contacting fibres

[77] SFS-EN 61755-3-2: Fibre optic connector optical interfaces. Part 3-2: Optical interface, 2,5 mm and 1,25 mm diameter cylindrical full zirconia ferrules for 8 degrees angled-PC single mode fibres

[78] SFS-EN 61754-20: Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces - Part 20: Type LC connector family

[79] SFS-EN 61754-4: Fibre optic interconnecting devices and passive components - Fibre optic connector interfaces - Part 4: Type SC connector family

[80] ST 681.03 Optiset liittimet

[81] SFS-EN 50117-1: Coaxial cables. Part 1: Generic specification

[82] SFS-EN 50117-9-1: Coaxial cables. Part 9-1: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Indoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 1 000 MHz

[83] SFS-EN 50117-10-1: Coaxial cables. Part 10-1: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Outdoor drop cables for systems operating at 5 MHz - 1 000 MHz



- [84] SFS-EN 50117-11-1: Coaxial cables. Part 11-1: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital signal transmission - Distribution and trunk cables for systems operating at 5 MHz - 1 000 MHz
- [85] SFS-EN 61169-24: Radio-frequency connectors. Part 24: Sectional specification. Radio frequency coaxial connectors with screw coupling, typically for use in 75 ohm cable distribution systems (type F)
- [86] SFS-EN 61169-2: Radio-frequency connectors. Part 2: Sectional specification. Radio frequency coaxial connectors of type 9,52
- [87] SFS-EN 60966-2-5: Radio frequency and coaxial cable assemblies. Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers. Frequency range 0 MHz to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors
- [88] SFS-EN IEC 60728-3:2018: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services - Part 3: Active wideband equipment for cable networks (TA 5)
- [89] SFS-EN 60728-4: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 4: Passive wideband equipment for coaxial cable networks
- [90] SFS-EN 60728-6: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services. Part 6: Optical equipment
- [91] ST 621.30: Yhteisantennijärjestelmät. Asennusohje
- [92] ST 681.43: Laatusuunnitelma. Yleiskaapelointijärjestelmä.
- [93] ST 681.01: Power over Ethernet-tehonsyöttö yleiskaapeloinnissa
- [94] ST 681.02: Optisten liittimien puhtaus ja kunto
- [95] ST 681.42: Yleiskaapelointijärjestelmät. Parikaapeloinnin testaukset ja tarkastukset
- [96] ST 681.44: Yleiskaapelointijärjestelmät. Optisen kaapeloinnin testaukset ja tarkastukset
- [97] SFS-EN 61280-4-2: Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-2: Installed cable plant - Single-mode attenuation and optical return loss measurement
- [98] ST 51.25: Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien laitteiden ja tilojen merkitseminen
- [99] ST 611.40: Tarkastuspöytäkirja. Asuinkiinteistöjen yleiskaapelointijärjestelmät
- [100] ST 681.40: Tarkastuspöytäkirja. Toimitilojen yleiskaapelointijärjestelmät

- [101] ST 621.40: Tarkastuspöytäkirja. Kiinteistön sisäinen yhteisantennijärjestelmä
- [102]] ST 681.41: Yleiskaapelointijärjestelmät. Dokumentointi
- [103] Finlex – Finlands författningssamling, myndigheternas föreskriftssamlingar, <http://www.finlex.fi/sv/>,
- [104] Fastighetsbildningslag (554/1995 jämte ändringar), uppdaterad version, <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1995/19950554>
- [105] Lantmäteriverket, Opastusta kiinteistön ja asunnon hankintaan Suomessa (finns inte längre på sidorna)
- [106] Markanvändnings- och bygglag (132/1999 jämte ändringar), uppdaterad version, <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1999/19990132>
- [107] Miljöministeriets förordning om bostadsutrymmen, inkvarteringslokaler och arbetsutrymmen 1008/2017, motivering, <https://ym.fi/sv/finlands-byggbestammelsesamling>
- [108] Lag om bostadsaktiebolag (1599/2009 jämte ändringar), uppdaterad version, <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/2009/20091599>
- [109] Strålskyddslag (592/1991 jämte ändringar), uppdaterad version, <http://www.finlex.fi/sv/laki/ajantasa/1991/19910592>
- [110] Strålsäkerhetscentralens strålsäkerhetsdirektiv (St-direktiv), <https://www.stuk.fi/web/sv/foreskrifter/myndighetsdirektiv/stralsakerhetsanvisningar-och-stuks-beslut>
- [111] SFS-EN 60825-1: Safety of laser products - Part 1: Equipment classification and requirements
- [112] Statsrådets förordning om laseranordningar och besiktning av dem (291/2008), <http://www.finlex.fi/sv/laki/alkup/2008/20080291>
- [113] SFS-EN 60825-2: Safety of laser products - Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)

## Förteckning över bilagor

### Bilaga 1: Tillgången till standarder och ST-material

I föreskriften och i motiveringarna till den hänvisas till flera olika standarder och rekommenderas till exempel användning av ST-kort. Var detta material finns tillgängligt visas i tabellen nedan.

SFS-standarder Europeiska standarder (EN) IEC-standarder	Finlands Standardiseringsförbund SFS rf PB 130 00101 Helsingfors (Malmgatan 34, Kampen) Telefon: 09 149 9331 Telefax 09 146 4925 E-post: <a href="mailto:sales@sfs.fi">sales@sfs.fi</a>  Webbutik: <a href="https://sales.sfs.fi/">https://sales.sfs.fi/</a> Internet: <a href="http://www.sfs.fi">http://www.sfs.fi</a>
ST-material	Sähköinfo Oy PB 55 02601 Esbo (Harakkavägen 18 B, Alberga) Telefon: 09 547 610 Telefax: 09 5476 1400 E-post: <a href="mailto:sahkoinfo@sahkoinfo.fi">sahkoinfo@sahkoinfo.fi</a>  Webbutik: <a href="https://kauppa.sahkoinfo.fi/">https://kauppa.sahkoinfo.fi/</a> Internet: <a href="http://www.sahkoinfo.fi">http://www.sahkoinfo.fi</a>