



Riktlinjer beträffande projektering, installation, provning och besiktning av fastighetsnät för kabel-TV

Undvik onödiga fel och förseningar – gör rätt från början!

Inledning

Denna skrift vänder sig i första hand till konsulter, installatörer och tekniker som projekterar, installerar och kontrollerar koaxialkabelfastighetsnät för kabel-TV. Även fastighetsägare och bostadsföretag kan förhoppningsvis ha nytta av dokumentet.

Målsättningen är att dessa riktlinjer ska leda till bättre kunskaper och ökad förståelse och på så sätt underlätta för alla parter vid nyproduktion och reovering av fastighetsnäten.

Genom att ”göra rätt från början” och därigenom undvika onödiga fel och missförstånd kan många kostnader, förseningar och irritationsmoment elimineras.

Ambitionen har varit att göra skriften tillräckligt omfattande och överskådlig utan att bli alltför omfångsrikt. Det har med andra ord varit en balansakt. Det innebär att moment som anses alldeles självklara inte har tagits med.

Innehåll

Riktlinjernas sakinhåll är uppdelade i fyra kapitel:

Projektering som omfattar design och projektering av fastighetsnät

Installation som behandlar installationsarbetenas olika moment.

Provning som omfattar såväl synpunkter på egenkontroll som krav på slutkontroll enligt CANT.

Besiktning som beskriver den viktiga slutfasen i varje projekt

Projektering

Detta avsnitt behandlar design och projektering av fastighetsnät.

Grundförutsättningar

För att konstruera och projektera ett nät krävs givetvis erforderlig kompetens. Därför bör arbetet utföras av en tekniker med CANT-certifiering/Kabel-TV¹ eller någon med minst motsvarande kunskaper. Inte minst beräkning av signalnivåer i fram- och returriktning inom respektive frekvensomfång kräver denna kompetens. En del av konstruktionsarbetet är materielvalet. Det är viktigt att välja produkter som uppfyller ställda krav, passar ihop (till exempel kablar och uttag i trånga dosor) och är möjliga att montera korrekt i aktuell miljö. Alla nät bör uppfylla gällande svensk standard.

Startfasen

Första momentet är att fastställa vad nätet ska användas till. Ska det användas för signaltransport i både fram- och returriktning, eller enbart framväg? Vilket frekvensområde ska omfattas? Är det fastställt att fastighetsnätet ska anslutas till överordnat distributionsnät och i så fall vilka speciella krav följer av detta?

Om projektet avser ombyggnad och reovering av befintligt nät: Kontrollera noga hur relevanta dokumenten (ritningarna, nätschema, etc.) för det befintliga nätet är – särskilt för de delar av nätet som eventuellt ska användas i det reoverade näten.

Nätstruktur

Eftersträva att alltid bygga stjärnnet, antingen separata kablar till varje uttag eller separata kablar till varje lägenhet. I det senare fallet görs ett nytt stjärnnet inom respektive lägenhet, med separata kablar från den centrala kopplingspunkten i lägenheten till varje uttag. Avtappningsnät och kaskadnät kan visserligen byggas tekniskt fullvärdiga, men de är mer sårbara och eventuella fel kan medföra stora bekymmer och kostnader.

Koaxialkabel

Välj trippelskärmda coaxialkablar, dvs. med två lager folie plus en skärm. Innerfolien bör vara limmad mot dielektrikum. Den kabeltypen ger bästa skydd mot såväl instrålade störande signaler som signalläckage mot omvärlden.

Kabelns mantel kan vara av PE, PVC eller LSZH (halogenfri). PE används för markförläggning och max 5 meter inomhus. Inomhus används normalt PVC. Där så krävs används LSZH, som dock har avsevärt stelare mantel och därför är svårare att ansluta i uttag och att kontaktera.

För fjärrmatning av förstärkare används kabel med solid skärm av koppar eller aluminium.

Fördelare, avtappare

Använd om möjligt fördelare och avtappare av klass A. Der ger bästa skärningsgrad, vilket krävs vid många applikationer.

Studera fabrikanternas datablad för produkterna noga vad gäller dämpningar vid skilda frekvenser.

Mottagaruttag

I normalfallet ska multimediauttag med tre portar (TV, radio, data) användas. I första hand bör varianter med galvanisk avskiljning väljas för bästa skydd mot person- och egendoms-skador.

Säkerställ att standardens krav på isolation mellan uttagen uppfylls, t ex 22 dB inom en bostad och 42 dB mellan bostäder. TV-porten på multimediauttaget bör innehålla ett högpassfilter som spärrar bort frekvenser under 120 MHz.

Förstärkare

Moderna bredbandsförstärkare, som bör användas i fastighetsnät, kännetecknas bland annat av hög utsignalsnivå (≥ 110 dB μ V vid CTB 42 kanalers belastning). Två kategorier är aktuella, nämligen linjeförstärkare med typisk förstärkning 30 dB och abonnentförstärkare med typisk förstärkning 35-40 dB i framriktning.

Förstärkarna bör ha

- Testuttag på ingångssidan och utgångssidan;
- Plats för diplexfilter av plug-in-typ;
- Plats för kabelsimulator, dämpsats och utjämnare;
- Integrerad returförstärkare med ≥ 20 dB förstärkning eller plats för dito av plug-in-typ. Returförstärkaren ska ha dämpare och utjämnare vid utgången;

Förstärkare bör i fram- och returväg vara programmerbara eller ha vridomkopplare (för att undvika avbrott vid justering och felsökning).

Om nätet kräver två eller flera abonnentförstärkare ska dessa föregås av linjeförstärkare. Passiv fördelning direkt efter överlämningspunkten (ÖP) bör undvikas.

Kolbanepotentiometrar för olika inställningar bör generellt undvikas, eftersom risken för glappkontakt över tiden är påtaglig.

Eftersträva att placera förstärkare och kringutrustning torra och väl ventilerade utrymmen. Om utrustningen ska monteras i utrymme dit allmänheten har tillträde ska låsta skåp användas. Undvik montage på varma platser, i kryppgrunder eller andra trånga och svårtillgängliga utrymmen.

Strömförsörjning

I fastighetsnät används huvudsakligen förstärkare som ansluts till 230 V. Alternativet är att strömförsörja förstärkare via koaxialkabeln (fjärrmatning). Bland annat kan det förbättra anläggnings åskskydd. Vid fjärrmatning gäller att säkerställa att hela kedjan av produkter är avsedda för just detta, till exempel ska kablar ha solid skärm av koppar eller aluminium, avtappare och fördelare konstruerade – och märkta – för passage av aktuell strömstyrka och ”hardline”-kontakter (till exempel PG11, 5/8 eller 3,5/12) användas. F-kontakter ska aldrig användas i detta sammanhang!

Kabelkontakter

Till stor del används F-kontakter i fastighetsnät. Dessa ska vara av kompressionstyp. ”Twist-on”-kontakter ska aldrig användas i dessa sammanhang.

Dokumentation

Oavsett för vilket ändamål projektering är gjord ska den dokumenteras utförligt.

Installation

Installation av fastighetsnät utförs självklart olika beroende på förutsättningarna i varje enskilt fall. Det kan gälla helt nytt nät i befintliga byggnader, nytt nät i nybyggnation eller renovering av befintliga nät. Gemensamt för alla gäller några viktiga punkter att ta hänsyn till. Dessa beskrivs nedan.

Allmänt gäller att installationen ska utföras enligt projekteringsdokumenten, uppfylla gällande standarder och följa rekommendationerna i EL-AMA. Finns speciella krav på halogenfritt materiel måste detta tillgodoses vid val av kabel, kanalisationsmateriel, montagelådor m.m. För att säkerställa god funktion är det också viktigt att välja produkter som i alla avseende fungerar tillsammans. Inte minst gäller det kablar som ska anslutas till uttag i trånga dosor.

Varje arbetsmoment ska utföras av personal med kompetens för arbetsuppgiften ifråga. Om det föreligger någon osäkerhet så ska tekniker med goda kunskaper, till exempel en med CANT-certifiering/Kabel-TV (BMF2), tillfrågas.

Kabelförläggning

I ett modernt fastighetsnät är en rätt utförd kabelförläggning av yttersta vikt för att anläggningen ska fungera till 100%. Inomhus ska endast kablar avsedda för inomhusmontage väljas (vita eller grå kablar med mantel av PVC eller LSZH) och utomhus självklart endast kablar för utomhusbruk (svarta eller gröna normalt med mantel av PE). En utomhuskabel får dras max 5 m inomhus. Välj en kabel med god skärmdämpning, dvs. minst trippelskärmad kabel. Vid installationen ska kabelns minsta böjradie enligt fabrikantens anvisningar (läs datablad) noga beaktas. Vanligen är tillåten böjradie ≥ 10 ggr kabelns ytterdiameter. Kablar får givetvis inte knäckas, sträckas eller deformeras på annat sätt. Varje sådan defekt kan allvarligt påverka nätets funktion.

Inomhus ska koaxialkablar förläggas snyggt och funktionellt huvudsakligen i rör eller minikanaler. Klamring ska så långt möjligt undvikas. Om klamring ändå måste tillämpas ska väl anpassade klammer med stor anläggningsyta användas för att förhindra att kabeln deformeras. Vid utomhusförläggning av koaxialkablar ska kabelskyddsror alltid användas.

Vid förläggning på kabelstegar ska skyddsavstånd och separering till elkablar på minst 5 cm beaktas. Kabelförläggning i fuktiga utrymmen (badrum, tvättstuga, mm) och/eller på platser där höga temperaturer kan förekomma ska i möjligaste mån undvikas. Detsamma gäller skyddsrum, men om det är ofrånkomligt ska de speciella regler som gäller skyddsrum följas.

Anslutning till antennuttag och kontaktering av kablar

Fastighetsnätens mest kritiska punkter, där de flesta fel uppkommer, är anslutningar av koaxialkabel till antennuttag och kontaktering av kablar. Materielleverantörens anvisningar för skalmått och böjradie för kabeln måste följas för att fullgod funktion ska kunna säkerställas. Dessutom är det viktigt att verktyg – skalverktyg och tänger – som är avsedda för just dessa arbeten används.

Montage av förstärkare, fördelare, mm.

Central utrustning såsom förstärkare, fördelare, mm bör placeras i låsta, torra och väl ventilerade utrymmen (t.ex. tele/el-central-rum). Om utrustningen installeras i utrymme dit allmänheten har tillträde ska låsta skåp användas. Undvik montage i kryppgrunder eller andra svårtillgängliga utrymmen.

Utrustningen bör monteras lägst 0,8 m och högst 1,8 m över golv.

Galvaniska avskiljare, jordning

Galvaniska avskiljare har till uppgift att förhindra jordströmmar som kan uppstå på grund av potentialskillnader mellan olika nätdelar. Avskiljarna ska alltid installeras mellan områdesnät och fastighetsnät, direkt efter inmatnings-/överlämningspunkten (ÖP). Fastighetsnätets jord ska anslutas till fastighetens potentialutjämningskena (PUS). Vid större fastighetsnät inom utspridda huskroppar måste man ibland sektionera nätet och avskilja delarna med galvaniska avskiljare. Varje sektion ansluts till respektive byggnads PUS.

Dokumentation

I en komplett leverans av fastighetsnät ingår dokumentation. Den ska som ett minimum omfatta:

- Nätritning (av vilken den geografiska utbredningen framgår);
- Principschema;
- Materielspecifikation;

Efter slutlig provning tillkommer provningsprotokoll med bilagor – se kapitel **Provning**.

Provning

Det är givetvis av stor vikt att noggrant prova näten. Detta bör ske i två faser.

Först installationsföretagets egenkontroll och efter fullbordad installation en omfattande provning, inklusive funktionskontroll, utförd av en specialist.

Installationsföretagets egenkontroll

Installationsföretagets egenkontroll är en viktig bit för att säkerställa installatörens kvalitetsarbete samt kvalitetssäkring under hela installationsförloppet. Egenkontrollen bör innefatta underlag som kan visa alla delar/moment i installationsarbetet samt eventuella rättningar installatören själv utfört efter att egenkontrollen visat på brister.

Slutprovning enligt CANT

När installationsarbetet är färdigt bör en tekniker med CANT-certifiering/Kabel-TV genomföra en noggrann provning som dokumenteras med hjälp av CANTs blankett för provningsprotokoll². Till blanketten finns anvisningar hur provningen ska utföras och dokumenteras. Det är synnerligen viktigt att provningsprotokollet beskriver verkliga fakta. Protokollet ska spegla det verkliga nätet. Eventuella fel och brister måste tydligt framgå i protokollet. Bilder som visar fel och brister kan lämpligen bifogas. Om ett moment inte kan kontrolleras/provas ska detta tydligt framgå av protokollet.

Provningen ska utföras utifrån beställarens krav. Saknas specificerade krav eller är kraven otydliga måste utföraren av provningen upplysa beställaren om vilka krav som generellt föreligger och prova anläggningen utifrån dessa. Utföraren av provningen ges då, som branschrepresentant, ansvaret att förvissa sig om huruvida nätet ska anslutas till någon operatörs överordnade nät och i så fall till vilken operatör. Detta för att vid provningen även kunna ta hänsyn till denna operatörs eventuella särskilda krav.

Slutprovningsprotokollet är ett väsentligt dokument inför slutbesiktningen av nätet (se kapitel **Besiktning**). Protokollet ska förutom huvudblanketten även omfatta bilagor, av vilka följande är obligatoriska:

- Principschema;
- Materielspecifikation;
- Signalnivåmätning, förstärkare;
- Signalnivåmätning, abonnentuttag;
- Ingressmätning (returaktiverade nät).

Besiktning

De "Allmänna bestämmelser" som ligger till grund för nästan alla byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader stadgar att beställarens kontroll till väsentlig del sker genom besiktning.

Om entreprenaden följer Byggandets Kontraktkommittés Allmänna bestämmelser, AB, eller Allmänna bestämmelser Totalentreprenad, ABT, finns i dessa bestämmelser särskilda regler för hur besiktningen ska utföras. Besiktningsmannens uppgift är att på objektiva grunder undersöka och bedöma kontraktsenligheten i entreprenaden eller del därav. Besiktningsmannen har därmed ett stort ansvar som kräver såväl teknisk och juridisk kompetens som erfarenhet och omdöme. Ofta utser huvudbesiktningsmannen specialister på olika delar av entreprenaden.

För att kunna bedöma kontraktsenligheten i en entreprenad behöver besiktningsmannen tillgång till entreprenörens skriftliga dokumentation om kontraktsenligt utförande.

Som utsedd att besiktiga en del av en entreprenad som t ex kabel-TV-anläggningen så är den besiktningen ofta underställd en huvudbesiktningsman. Om besiktningen utförs enligt AB eller ABT ska följande tillämpliga delar ingå i huvudbesiktningsmannens besiktningsutlåtande, men många av punkterna är ofta tillämpliga även vid besiktning av en del av en entreprenad.

1. Typ av besiktning, slutbesiktning, garantibesiktning eller annan
2. Besiktningens omfattning
3. Tid för besiktningen
4. Entreprenaden samt parterna
5. Besiktningsmannen med uppgift om vem som utsett denne
6. Närvarande personer med uppgift om vem som för respektive parts talan
7. Sättet för kallelse till besiktningen
8. Fråga om jäv, att besiktningsman är ojävig i förhållande till beställare och entreprenör
9. Tidigare besiktningar och provningar
10. Entreprenadhandlingarna och andra överenskommelser rörande entreprenadens omfattning och utförande
11. Delar som inte är åtkomliga för besiktning
12. Delar som inte provas eller besiktigas okulärt, utan endast på grundval av entreprenörens dokumentation över avtalade kvalitets- och miljöåtgärder
13. Fel för vilka besiktningsmannen anser entreprenören ansvarig
14. Bristfälligheter och anmärkningar för vilka besiktningsmannen inte anser entreprenören ansvarig, det kan till exempel vara fel som beror på en brist i beställningen
15. Förhållanden med vilkas slutliga bedömande bör anstå till besiktning vid senare tillfälle
16. Fel vilka hänskjuts till särskild utredning med uppgift om vem som ska utföra utredningen samt tidpunkt då den beräknas vara slutförd
17. Fel enligt med angivande av i vilken utsträckning besiktningsmannen anser entreprenören skyldig att avhjälpa felet samt uppskattad nedsättning av entreprenadsumman
18. Besked om godkännande och dag för beskedet samt, om godkännande inte lämnas, skälen därtill
19. Föreskrift om fortsatt eller ny slutbesiktning
20. Tidpunkt för garantitidens slut och eventuellt förlängd garantitid
21. Besiktningskostnadens fördelning
22. Meningsskiljaktigheter mellan ledamöter i besiktningsnämnden
23. Av beställaren gjord anmärkning, som enligt besiktningsmannens mening inte utgör fel
24. Parternas överenskommelse om när fel ska vara avhjälpna om annan tid än som föreskrivs ska gälla
25. Sändlista för besiktningsutlåtandet

För besiktning av kabel-TV-läggningen ska CANT's provningsprotokoll med anvisningar användas som bilaga för de tekniska delarna av besiktningen.

Fel kan i protokollet graderas enligt följande:

- A** anger av beställaren gjord anmärkning, som enligt besiktningsmans mening inte utgör fel;
- E** anger att besiktningsman anser att entreprenören är ansvarig för felet
- B** anger att besiktningsman ej anser att entreprenören är ansvarig för felet
- S** anger att slutligt ställningstagande görs vid senare besiktning
- U.a** anger utan anmärkning förutom eventuella fel

Vid en garantibesiktning som utförs vid garantitidens utgång ska anmärkningarna endast gälla sådant som har förändrats sedan slutbesiktningen. Upptäckta fel som inte upptäcktes i slutbesiktningen kan noteras som A anmärkning.

¹ Vad som krävs för CANT-certifiering finns beskrivet på www.cant.se under flik Auktoriserade företag/ Bestämmelser

² Provningsblanketten och tillhörande anvisningar finns på www.cant.se under flik Auktoriserade företag/ Provningsprotokoll