

ROBUSTA

FASTIGHETSNET

**FÖRLÄGGNING AV ROBUSTA
FASTIGHETSNET**

Kanalisation, kablar och kopplingsställen

2011-10-21

Innehåll

1	Inledning	4
1.1	Dokumentöversikt rekommendationer.....	4
2	Syfte med dokumentet	5
3	Bakgrund	5
4	Avgränsningar	5
5	Definitioner och begrepp	6
5.1	Fiber To The X (FTTX).....	6
5.2	Fastighetsnät.....	7
6	Fastighetsnät och Fastighetsområdesnät, orientering och övergripande rekommendationer	9
6.1	Allmänna krav.....	9
6.2	Standard (6).....	9
6.3	El- och Telesystem (6).....	10
6.3.1	Personalens kvalifikationer.....	10
6.4	Principiell nätstruktur.....	10
6.4.1	Anslutning av flerbostadshus.....	11
7	Fastighetsnät i hus	19
7.1	Allmänt.....	19
7.2	El- och Telesystem (6).....	19
7.2.2	System och funktioner.....	19
7.3	Förläggning.....	19
7.3.1	Platsutrustningar.....	19
7.3.2	Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem (S).....	19
7.3.3	Elkanalsystem, kanalisation, förläggingsmateriel mm (SB).....	19
7.3.4	Telesystem (64) samt El- och telekablar (SC).....	21
8	Fastighetsområdesnät	22
8.1	Allmänt.....	22
8.2	System och funktioner (6).....	22
8.3	Apparater, utrustning, kablar mm (S).....	22
8.3	Förläggning.....	22

8.3.1	Generella krav.....	22
8.3.2	Kablar i mark och under vatten (7). Diverse förläggning av kablar (8).....	22
9.	Teleutrymme och Noder.....	23
9.1	Teleutrymme.....	23
9.2	Husnoder och Fastighetsområdesnoder.....	25
9.3	Användarnod.....	27
10.	Skarvar, förbindningsdon o d (SD).....	28
10.2	Skarvar på fiberoptisk kabel (SBD.233).....	28
10.3	Förbindningsdon o d (SDC).....	28
10.4	Kopplingsutrustningar (SKB).....	29
11.	Märkning, provning, dokumentation mm (Y).....	29
11.1	Märkning av el- och teleinstallationer (YTB.16).....	29
11.2	Provning och injustering av installationssystem (YTC).....	29
11.3	Teknisk dokumentation mm för installationer (YU).....	31
	Bilaga 1, Checklista för Fastighetsnät och Fastighetsområdesnät.....	33
	Bilaga 2, Checklista för Fastighetsnät (Hus).....	34
	Bilaga 3, Checklista för Fastighetsområdesnät.....	36
	Bilaga 4, Checklista för Teleutrymme	37
	Bilaga 5, Checklista för Husnoder och Fastighetsområdesnoder	38
	Bilaga 6, Checklista för Användarnoder.....	40
	Bilaga 7, Märkning, provning, dokumentation mm (Y).....	41

1 Inledning

Svenska Stadsnätsföreningen (SSNf) har med stöd av Post- och Telestyrelsen tagit fram dessa rekommendationer för Robusta Fastighetsnät. Rekommendationerna ansluter till AMA EL 09.

Dokumentet har utarbetats i samarbete med bland andra:

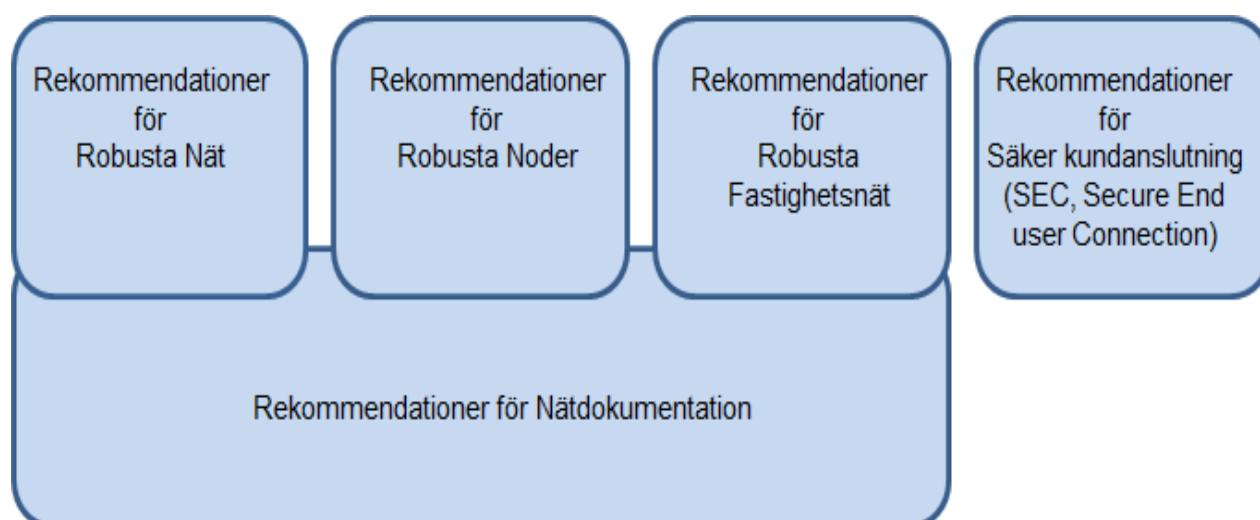
- SABO
- AccessGate AB
- Acreo AB
- Netel AB
- AB Stokab
- Nexans
- AB Netrigo Consulting

Rekommendationerna kan hämtas från Svenska Stadsnätsföreningens hemsida (www.ssnf.org).

1.1 Dokumentöversikt rekommendationer

Rekommendationen Robusta Fastighetsnät ingår i en serie rekommendationer med fokus på åtgärder för att öka robustheten i de svenska telenäten och för en säker kundanslutning.

Nedan visas de rekommendationer som ingår i serien.



2 Syfte med dokumentet

Rekommendationen syftar till att fastighetsägarna ska kunna ställa tydliga krav på installatörer och nätägare och operatörer för att därigenom etablera en enhetlig och robust passiv infrastruktur som bidrar till säkrare elektroniska kommunikationer från tjänsteleverantör fram till slutanvändare.

Fokus vid framtagning av rekommendationerna har legat på att gå igenom befintliga standards och rekommendationer för att identifiera information och parametrar med avseende på robusthet som inte täcks in i dessa dokument. Rekommendationen ska alltså inte betraktas som ett utbildningsmaterial avseende konstruktion av telenät då det för detta ändamål finns relevant utbildning och dokumentation, t.ex. Svensk Elstandard handbok 434 utgåva 2, Fiberoptisk anslutning av slutanvändare.

3 Bakgrund

Det digitala samhällets utveckling innebär att allt fler funktioner och även samhällskritiska funktioner, sker i våra bostäder. Detta ställer höga krav på tillförlitlighet och säkerhet i infrastrukturen för telekommunikation.

När det gäller Fastighetsnät och Fastighetsområdesnät finns det i dag standards och rekommendationer som täcker de flesta aspekter på konstruktion, installation och drift. Problemet med dessa standarder är att de är svåra att tolka genom att de har en mycket hög detaljeringsgrad samtidigt som de saknar praktiska tillämpningar som bidrar till en helhetssyn. Det gäller såväl tekniska krav som säkerhetsaspekter. Det saknas också lagstadgade krav på certifiering av installatörer för dessa nät. Vem som helst kan yrkesmässigt utföra installationer av nät. Några branschorganisationer liksom större aktörer, har själva utarbetat stöd i form av underlag för upphandling. Det har främst skett i en allmän teknisk och ekonomisk synpunkt, inte med särskild hänsyn till säkerhet.

Det finns uppenbara risker med bristfällig säkerhet. Såväl enskilda användare som organisationer och samhällsfunktioner är ofta ovetande om att kommunikationen har brister och har därmed alltför stor tillit till funktionalitet. Vid en störning eller avbrott kan det medföra stora risker för såväl enskilda personer som samhället.

Dagens bredbandsnät utnyttjas huvudsakligen för de kommersiella ”triple play”-tjänsterna Internetaccess, IP-telefoni och IPTV. Områden som vård och omsorg, trygghet och larm, fastighetstjänster för energibesparingar och smarta elnät bidrar till ett ökat bandbreddsbehov i framtiden och kräver flexibla lösningar för att kunna utnyttja olika terminaler i fastigheten och i hemmen. Flertalet av dessa nya krav är kopplade till begreppet säkerhet i form av robusthet, tillgänglighet, sekretess och integritet; där lösningarna samtidigt ska fungera i en öppen multitjänst- och multioperatörmiljö.

4 Avgränsningar

Rekommendationen behandlar inte konstruktion och tekniska lösningar för fastighetsnät annat än översiktligt. Rekommendationen hanterar inte heller hur man bygger nät i lägenheter då detta beskrivs i rapporter som utarbetats av SABO, SBUF, Hyresgästföreningen, Fastighetsägarna och Hjälpmedelsinstitutet, se avsnitt *Standard*.

5 Definitioner och begrepp

5.1 Fiber To The X (FTTX)

FTTH

När optokabel går från anslutningsnod ända in till slutkund i villa eller lägenhet där övergången sker till kopparkabel inuti en mediaomvandlare (MC eller O/E-omvandlare) inne i kundens hem, så benämns det FTTH (H=Home/hem).

FTTH - Centralt placerad switch

När optokabel går ända in till slutkund i villa eller lägenhet från anslutningsnod där operatörens ”opto”switch är placerad. Ingen aktiv utrustning krävs i fastigheten, förutsätter att nätägaren hyr ut fiber som är prissatt per lägenhetsanslutning. Normalt ansluts två fiber per lägenhet, men andra lösningar finns.

FTTH - Utplacerad switch

När optokabeln går från anslutningsnod till utrymme i kundens fastighet, eller till accessnod i villaområde, där operatörens ”opto”switch är utplacerad. Normalt används två fiberpar för att betjäna upp till 1000 kunder.

Övergången till RJ 45 kopparanslutning sker i en O/E-omvandlare eller annan kundutrustning som Router eller mediaswitch med inbyggd mediaomvandlare inuti slutkundens bostad.

FTTB

När optokabel går från anslutningsnod till utrymme i flerfamiljshus där operatörens ”koppar” switch placeras och ansluts till kundens kopparbaserade spridningsnät.

I detta fall sker övergången till koppar inuti switchen och det heter då FTTB (B= Basement/källare Building/byggnad).

Kopparkabeln är normalt kategori 5e eller kategori 6, det vill säga en vanlig nätverkskabel som används i fastighetens spridningsnät och som inne hos slutkund avslutas med ett ”datauttag” med RJ- 45 kontakt. Där ansluts en nätverkskabel till kundens router eller mediaswitch.

FTTC och FTTN

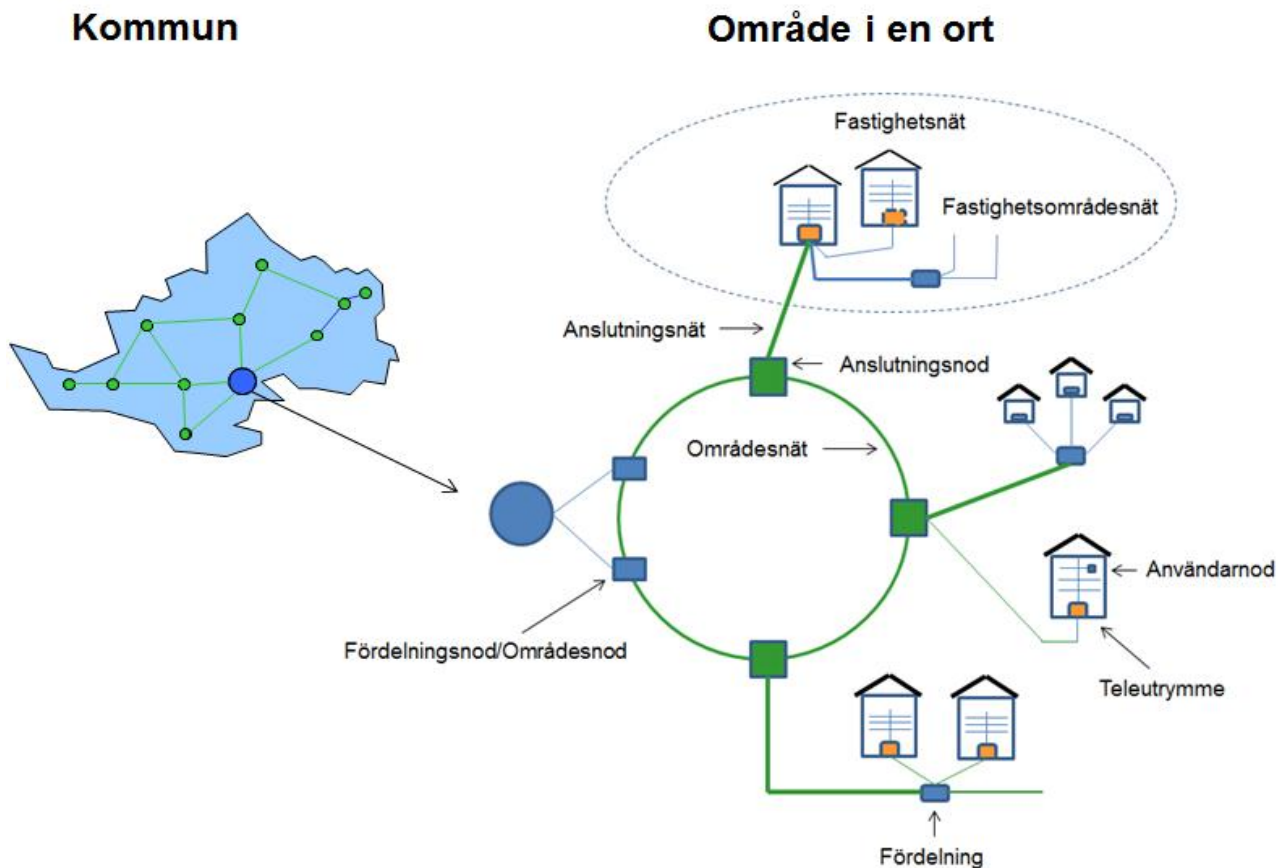
När optokabel i accessnätet går till ett område och där ansluts till en utplacerad xDSL utrustning. För att därifrån kunna gå vidare till slutkunderna i kopparnätet så sker övergången i xDSL-utrustningen.

Beroende på var utrustningen placeras så heter det FTTC (C= Curb/trottoar alternativt Cabinet/skåp) vid maximalt 300 meter till kunderna och FTTN (N= Node alternativt Neighborhood) om det är mer än 300 meter till kunderna.

Vissa kabel- TV bolag använder benämningen FTTC för ”Fiber To The Coax” vilket är punkten där TV-signalen omvandlas från fibersignal till koaxialkabel.

5.2 Fastighetsnät

Fastighetsnät utgör den sista delen av den elektroniska infrastruktur som krävs för att en tjänsteleverantör ska nå slutkund. Bilden nedan visar hur fastighetsnät ansluter till den lokala infrastrukturen som hanteras av en nätägare.



Områdesnät

Områdesnät är nät inom olika områden inom en kommunhuvudort, kommunortort eller i ett glesbygdsområde. Områdesnät är anslutna uppåt till ortssammanbindande nät och nedåt till anslutningsnät för kunder.

Anslutningsnod

Den nod som på ena sidan är ansluten till områdesnätet och på andra sidan är ansluten till ett anslutningsnät.

Anslutningsnät

Dessa nät används för att ansluta enskilda kunder eller kundgrupper. I praktiken innebär det att anslutningsnätet används för att ansluta allt från ett enskilt hushåll i en villa till anslutning av stora företag, sjukhus, myndigheter eller hela bostads- och hyreshusområden. Anslutningsnätet kan realiserats med hjälp av flera olika tekniker exempelvis fiber, koppar, radiolänk, radio-LAN m.m.

Fördelning

Utrymme, lokal eller dylikt i vilken kabel (enskild kabel eller rakskarvade kablar av samma typ) startar, avgränsas eller avslutas i som t.ex. kabelbrunn, kopplings-skåp, kopplingsställe eller skarvlåda. Uttrycket fiberkoncentrationspunkt används där mindre kanalisering och fiberkablar övergår i större dimensioner.

Fastighetsnät (Fastighetsområdesnät)

- 1 Spridningsnät inom byggnad som ansluter varje lägenhet till ett teleutrymme i fastigheten.
- 2 Nätet mellan flera spridningsnät inom samma juridiska Fastighet. Nätägarens anslutningskabel ansluts i ett teleutrymme inom fastigheten och från detta utrymme går det ett stjärnformat fibernät som ansluter andra spridningsnät inom samma fastighetsområde (Fastighetsområdesnät). Fastighetsnätet tillhör juridiskt fastigheten.

Teleutrymme och husnod

Teleutrymme är ett utrymme i en fastighet som används för att inrymma utrustning för att terminera anslutningsnät på ena sidan och fastighetsnät/fastighetsområdesnät på andra sidan. Beroende av teknisk lösning används utrymmet för inplacering av **husnod/fastighetsområdesnod** för korskoppling av fiber/koppar-kablar, som utrymme för korskoppling och placering av aktiv kommunikationsutrustning eller för övergång mellan ute och inomhuskanalisering samt mellan olika fiberkablar.

Användarnod

Utrymme i villa, radhus, lägenhet eller lokal och som används för att terminera anslutningsnät/fastighetsnät på ena sidan och hemmanätverk på andra sidan. Benämningar som hemmanod, lägenhetsnod och villanod förekommer också.

6 Fastighetsnät och Fastighetsområdesnät, orientering och övergripande rekommendationer

6.1 Allmänna krav

För förläggning av fastighetsnät gäller standards och rekommendationer enligt avsnitt **Standards**. AMA EL 09 ska utgöra en miniminorm för material, egenskaper och utförande

Således får den lägsta kvalitet i AMA inte i något fall underskridas. Där denna rekommendation anger högre krav gäller dessa.

Siffror inom parentes i dokumentet utgör kompletterande hänvisningar till AMA EL 09.

6.2 Standard (6)

Följande standards, föreskrifter och normer ska tillämpas:

AMA EL 09.

SS-EN 50173- 1: 2007, Fastighetsnät för informationsöverföring – Generella kabelnät – Del 1: Allmänna fordringar.

SS-EN 50174-1, Fastighetsnät för informationsöverföring – Installation av kabelnät – Del 1: Planering och kvalitetssäkring. För märkningskrav se dokumentation av teleanläggningar SS 455 12 01 och SSNf Rekommendationer för Nätdokumentation.

SS-EN 50174-2, Fastighetsnät för informationsöverföring – Installation av kabelnät – Del 2: Planering och genomförande av installation inomhus.

SS 424 14 37 Kabelförläggning i mark och EBR KJ 41:09 Kabelförläggning max 145 kV. För kompletterande krav se avseende kabelförläggning hänvisas till Svenska Stadsnätsföreningens rekommendationer för **Robusta Nät**. För kompletterande information hänvisas till SS EN 50174-3, Fastighetsnät för informationsöverföring – Installation av kablage – Del3: Planering och genomförande av installation utomhus.

SS 424 14 38, Kabelförläggning i byggnader.

SS-EN 50346, Fastighetsnät för informationsöverföring – Generella kabelnät – Provning av installerade kabelnät.

Övriga rekommendationer

- Dokumentation av teleanläggningar SS 455 12 01 och Svenska Stadsnätsföreningens rekommendation för **Nätdokumentation**.
- Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter ELSÄK-FS 2008:1 med ändring 2010:1
- Övriga åberopade standarder i AMA EL 09.

Konstruktionsdokument

För fördjupad information om konstruktion av områdesnät hänvisas till Svensk Elstandard handbok 434 utgåva 2, Fiberoptisk anslutning av slutanvändare.

För fördjupad information om konstruktion av hemmanätverk hänvisas till följande rapporter som utarbetats av SABO, SBUF, Hyresgästföreningen, Fastighetsägarna och Hjälpmedelsinstitutet:

- Delrapport 1: Infrastruktur i nyproduktion
- Delrapport 2: Infrastruktur i befintligt bestånd
- Delrapport 3: Infrastruktur, telemetri
- Delrapport 4: Hemmagateway
- Appendix A: Olika hemmanätstekniker
- Appendix B: Teknoekonomisk analys av hemmanät

6.3 El- och Telesystem (6)

6.3.1 Personalens kvalifikationer

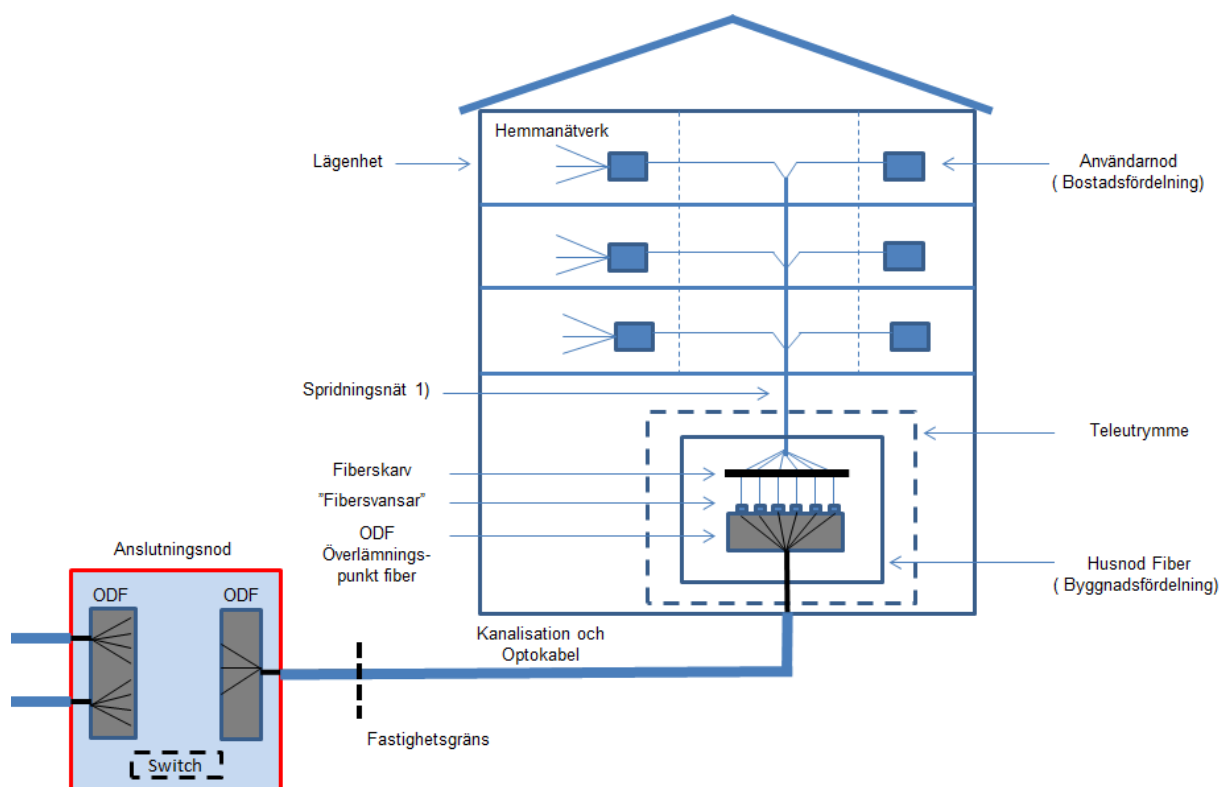
Personer som ansvarar för projektering ska ha en dokumenterad erfarenhet av fastighetsnät och fastighetsområdesnät. Installationer ska utföras av personal som är kunnig och utbildad för aktuellt kabelnät. Skarvning av fiber ska utföras av certifierad personal.

6.4 Principiell nätstruktur

I detta kapitel definieras övergripande exempel på förekommande fastighetsnätkonstruktioner. Benämningar inom parantes refererar till SS- EN 50173-1 Fastighetsnät för informationsöverföring – Generella kabelnät.

6.4.1 Anslutning av flerbostadshus

Anslutning av ett flerbostadshus där lägenheterna är anslutna med fiber (Fiber To The Home, FTTH) och där den aktiva utrustningen är placerad i nätägarens nod.



- 1) SS-EN 50173-1 förespråkar att det installeras omkopplingsmöjlighet (våningsfördelning) på de olika våningsplanen. Kabeln från husnoden utgör då en stamkabel som via våningsfördelningar fördelas ut till våningsplanens spridningsnät till respektive lägenhet.

I byggnadens teleutrymme monteras en husnod (byggnadsfördelning). Husnoden utgörs av ett 19" monteringsstativ eller motsvarande infästningsram för inplacering av korskopplingspaneler.

Byggnadens spridningsnät fördelas, med ett fiberpar per lägenhet, till lägenheternas användarnoder på respektive våningsplan. Inga skarvat tillåts på fibern från husnoden till respektive lägenhet och kabeln ska förläggas så den inte går att komma åt i hela sin sträckning.

Spridningsnätet fördelas också med ett fiberpar till andra utrymmen där det kan bli aktuellt att koppla in utrustning för t.ex. fastighetsstyrning, övervakning m.m. Också byggnadens teleutrymme bör förberedas för montering av t.ex. centralutrustning för fastighetsstyrning.

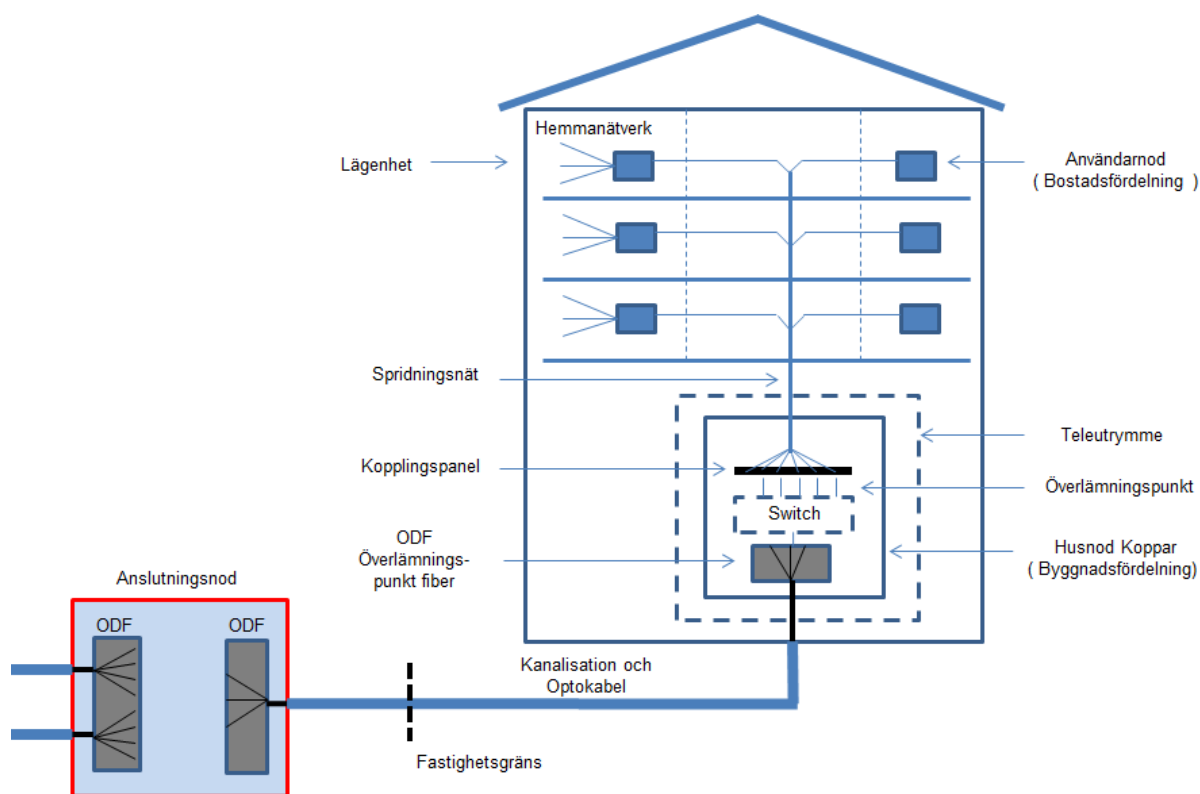
Byggnadens spridningsnät termineras i den andra änden i en fiberskarv placerad i husnoden. Fibrerna skarvas lämpligen till förkontaktade fibersvansar för anslutning till en fiberoptisk korskopplingspanel (ODF). Alternativt skarvas fibrerna in till en ODF.

Från nätägarens anslutningsnod kopplas en optokabel fram till husnoden och avslutas i en ODF monterad i husnodens monteringsstativ/infästningsram. Optokabeln bör innehålla ett fiberpar (en fiber i reserv) per lägenhet samt bör innehålla ett antal fiber i reserv för framtida tillkommande funktioner.

Fastighetsägaren ansvarar, om annat inte avtalats med t.ex. nätägaren, för schaktning och läggning av kanalisationsrör från fastighetsgräns till husnoden, håltagning i grundmur, tätning mellan rör och grundmur, återställning av ytlager samt inmätning och dokumentation. Kanalisationen ska vara av typ HDPE x/y försedd med dragtråd och dimensionerad så att det i efterhand går att dra in ytterligare fiberkablar. Alternativt förläggs ett extra kanalisationsrör. För förläggning och genomföring se SSNf rekommendationer "Robusta nät".

I detta exempel är den aktiva utrustning som krävs för distribution av tjänster till användarna ansluten i nätägarens anslutningsnod och i lägenheternas användarnod.

Anslutning av ett flerbostadshus där lägenheterna är anslutna med kopparkabel (Fiber To The Building, FTTB) och där den aktiva utrustningen är placerad i fastighetsägarens husnod.



I byggnadens teleutrymme monteras en husnod (byggnadsfördelning). Husnoden utgörs av ett 19” monteringsstativ eller motsvarande infästningsram för inplacering av korskopplingspaneler och aktiva utrustningar.

Byggnadens spridningsnät fördelas till lägenheternas användarnoder på respektive våningsplan. Skarvar på partvinnad kopparkabel får inte förekomma mellan användarnod och husnod.

Spridningsnätet fördelas också till andra utrymmen där det kan bli aktuellt att koppla in utrustning för t.ex. fastighetsstyrning, övervakning m.m. Också byggnadens teleutrymme bör förberedas för montering av t.ex. centralutrustning för fastighetsstyrning. Spridningsnätet kontakteras i ena änden i en korskopplingspanel placerad i husnodens monteringsstativ och i andra änden i uttagsdon av typ RJ45 (hona) i varje lägenhet.

Vid hus omfattande en större mängd lägenheter eller där avståndet mellan husnod och respektive användarnod är långt (> 90 m vid användning av partvinnad kopparkabel) kan det erfordras flera husnoder som placeras i olika utrymmen i huset.

Från nätägarens anslutningsnod kopplas en optokabel fram till husnoden och avslutas i en fiberoptisk korskopplingspanel (ODF) monterad i husnodens monteringsstativ/infästningsram.

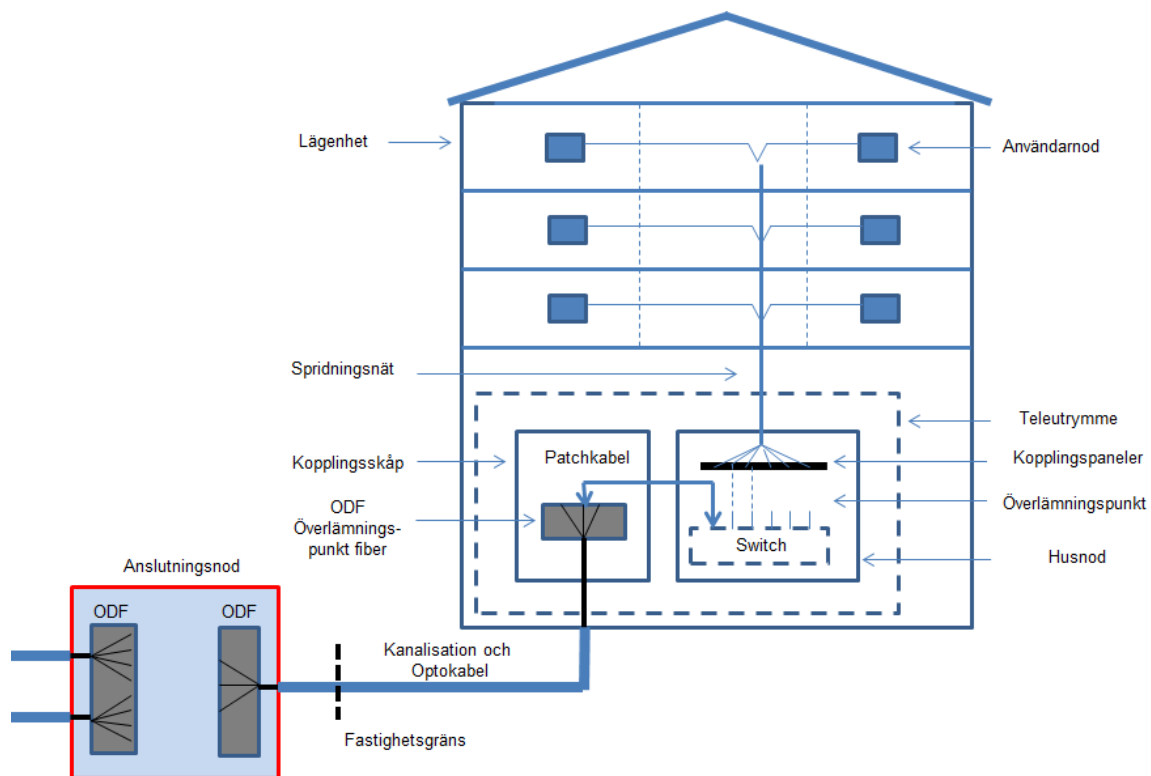
Optokabeln bör innehålla tillräckligt många fiberpar för att kunna hantera framtida behov som t.ex. uppkoppling av alternativa tjänstedistributörer. Kanalisationen bör dimensioneras för att kunna hantera en framtida konvertering av fastighetsnätet från koppar till fiber.

Fastighetsägaren ansvarar, om annat inte avtalats med t.ex. nätägaren, för schaktning och läggning av kanalisationsrör från fastighetsgräns till husnoden, håltagning i grundmur, tätning mellan rör och grundmur, återställning av ytlager samt inmätning och dokumentation. Kanalisationen ska vara av typ HDPE x/y försedd med dragtråd och dimensionerad så att det i efterhand går att dra in ytterligare fiberkablar. Alternativt

förläggs ett extra kanalisationsrör. För förläggning och genomföring se SSNf rekommendationer ”Robusta nät”.

I detta exempel är den aktiva utrustning som krävs för distribution av tjänster till användarna placerad i monteringsstativet/infästningsramen i husnoden.

Alternativ anslutning av flerbostadshus där lägenheterna är anslutna med kopparkabel (Fiber To The Building, FTTB) och där den aktiva utrustningen är placerad i fastighetsägarens husnod.



Alternativet motsvarar beskrivningen ovan med tillägget:

- Från nätägarens anslutningsnod kopplas en optokabel fram till fastighetens teleutrymme och avslutas i en fiberoptisk korskopplingspanel (ODF) monterad i ett av nätägaren installerat kopplings-skåp.

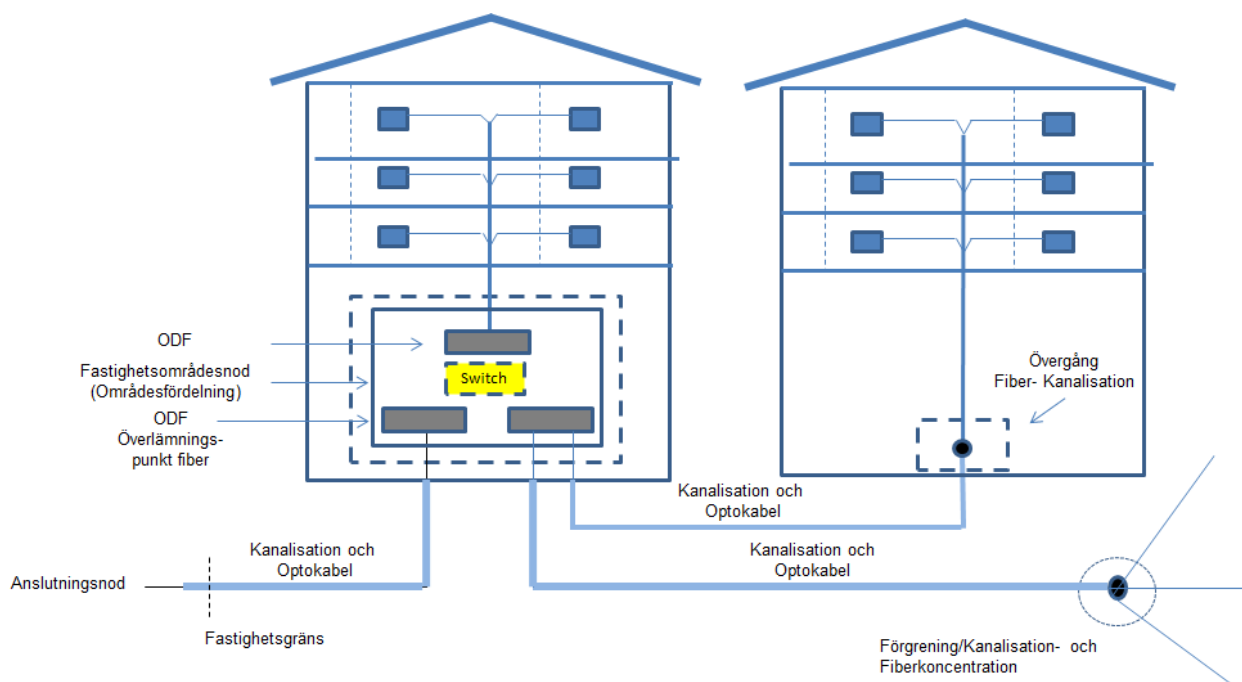
6.4.2 Principer för fastighetsområdesnät

Allmänt

Fastighetsområdesnätets utformning beror av vilken typ av bredbandsanläggning fastighetsägaren väljer. Om lägenheterna i fastighetsbeståndet ska anslutas med partvinnad kopparkabel, sträcker sig fastighetsområdesnätet mellan flera husnoder vilka är utrustade med aktiv utrustning. I detta fall bestyckas fastighetsområdesnätet med ett mindre antal fibrer vilka gemensamt utnyttjas av flera lägenheter.

I en fiber-till-hemmet anläggning ansluts varje lägenhet med fiber. I detta fall bär fastighetsområdesnätet ett stort antal fibrer vilka skarvas ut i husnoden så att en kontinuerlig fiberlänk skapas mellan lägenhet och husnoden.

Fastighetsområdesnät där lägenheterna är anslutna med fiber (Fiber To The Home, FTTH).



I teletrymmet i lämplig byggnad inom fastighetsområdet monteras en fastighetsområdesnod. Noden utgörs av erforderligt antal 19” monteringsstativ eller motsvarande infästningsramar för inplacering av korskopplingspaneler.

De stjärnkopplade spridningsnäten inom respektive byggnad inom fastighetsområdet ansluts, via en eventuell övergång för kanalisation och fiber, till fastighetsområdesnätet och termineras i fastighetsområdesnoden.

Mellan fastighetsområdesnoden och lägenheterna i respektive hus bör det förläggas minst 2 st fiber till varje lägenhet.

Från fastighetsområdesnoden fördelas också ett fiberpar till andra utrymmen där det kan bli aktuellt att koppla in utrustning för t.ex. fastighetsstyrning, övervakning m.m. Också teletrymmet bör förberedas för montering av t.ex. centralutrustning för fastighetsstyrning.

Nätägarens anslutningskabel termineras i en fiberoptisk korskopplingspanel (ODF) i fastighetsområdesnoden.

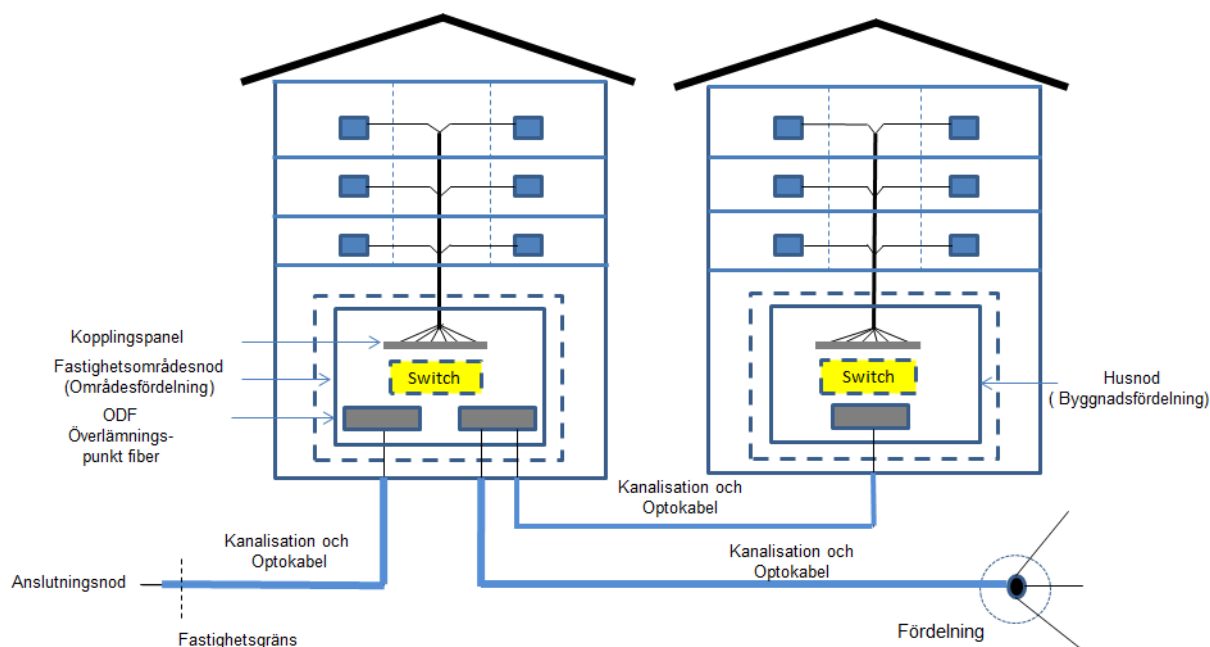
Från nätägarens anslutningsnod kopplas en optokabel fram till fastighetsområdesnoden och avslutas i en ODF monterad i fastighetsnodens monteringsstativ/infästningsram. Optokabeln bör innehålla ett fiberpar (en fiber i reserv) per lägenhet samt bör innehålla ett antal fiber i reserv för framtida tillkommande funktioner.

Fastighetsägaren ansvarar, om annat inte avtalats med t.ex. nätägaren, för schaktning och läggning av kanalisationsrör från fastighetsgräns till husnoden, håltagning i grundmur, tätning mellan rör och grundmur, återställning av ytlager samt inmätning och dokumentation. Kanalisationen ska vara av typ HDPE x/y försedd med dragtråd och dimensionerad så att det i efterhand går att dra in ytterligare fiberkablar. Alternativt förläggs ett extra kanalisationsrör. För förläggning och genomföring se SSNf rekommendationer "Robusta nät".

Den aktiva utrustning som krävs för distribution av tjänster till användarna placeras i normalt i närmaste alternativt i husnoden samt i lägenheternas användarnoder.

Om aktiv utrustning placeras i fastighetsområdesnoden bör anslutningskabeln innehålla tillräckligt många fiberpar för att kunna hantera framtida behov som t.ex. uppkoppling av alternativa tjänstedistributörer.

Fastighetsområdesnät där lägenheterna är anslutna med partvinnad kopparkabel (Fiber To The Building).



I teleutrymmet i lämplig byggnad inom fastighetsområdet monteras en fastighetsområdesnod. Noden utgörs av 19” monteringsstativ eller motsvarande infästningsram för inplacering av korskopplingspaneler och aktiva utrustningar.

I regel placeras en husnod med ett 19” monteringsstativ/inkopplingsram i varje byggnad inom fastighetsområdet.

Byggnadernas spridningsnät fördelas till lägenheternas användarnoder på respektive våningsplan. Skarvar på partvinnad kopparkabel får inte förekomma mellan användarnod och husnod.

Spridningsnätet fördelas också till andra utrymmen där det kan bli aktuellt att koppla in utrustning för t.ex. fastighetsstyrning, övervakning m.m. Också teleutrymmet bör förberedas för montering av t.ex. centralutrustning för fastighetsstyrning.

Spridningsnätet kontakteras i ena änden i en korskopplingspanel med RJ 45 kontakter placerad i husnodens monteringsstativ och i andra änden i uttagsdon av typ RJ45 (hona) i varje lägenhet.

Vid hus omfattande en större mängd lägenheter eller där avståndet mellan husnod och respektive användarnod är långt (> 90 m vid användning av partvinnad kopparkabel) kan det erfordras flera husnoder som placeras i olika utrymmen i huset.

Mellan fastighetsområdesnoden och varje husnod ska det förläggas minst 8 st fiber för anslutning av aktiv utrustning. Kanalisationen bör dimensioneras för att kunna hantera en framtida konvertering av fastighetsnätet från koppar till fiber eller för att kunna hantera framtida behov som t.ex. uppkoppling av alternativa tjänstedistributörer.

Nätägarens anslutningskabel termineras i en optisk korskopplingspanel (ODF) placerad i fastighetsområdesnodens monteringsstativ/inkopplingsram.

Fastighetsägaren ansvarar, om annat inte avtalats med t.ex. nätägaren, för schaktning och läggning av kanalisationsrör från fastighetsgräns till husnoden, håltagning i grundmur, tätning mellan rör och grundmur,

återställning av ytlager samt inmätning och dokumentation. Kanalisationen ska vara av typ HDPE x/y försedd med dragtråd och dimensionerad så att det i efterhand går att dra in ytterligare fiberkablar. Alternativt förläggs ett extra kanalisationsrör. För förläggning och genomföring se SSNf rekommendationer "Robusta nät".

Den aktiva utrustningen som krävs för distribution av tjänster till användarna placeras i fastighetsområdesnoden och husnodernas monteringsstativ/inkopplingsram.

7 Fastighetsnät i hus

7.1 Allmänt

Detta avsnitt hanterar spridningsnät i byggnad.

7.2 El- och Telesystem (6)

7.2.2 System och funktioner

Det finns två alternativa för kabelfsystem för fastighetsnätens spridningsnät:

Spridningsnät koppar

Spridningsnät bestående av oskärmad partvinnad kopparkabel till varje lägenhet.

Spridningsnät fiber

Spridningsnät bestående av fibersystem, baserat på konventionell fiberoptisk kabel eller blåsfibertechnik, till varje lägenhet.

Anm: Den snabba utvecklingen inom bredbandsområdet gör att fastighetsnäten succesivt kommer att behöva transportera tillämpningar och applikationer som kräver allt högre bandbredd. Det är därför att rekommendera att fastighetsnäten i första hand installeras med fiber vid nyinstallation.

7.3 Förläggning

7.3.1 Platsutrustningar

Uttag och apparatdosor ska, i förekommande fall, anpassas till befintligt kanalisationsystem.

7.3.2 Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem (S)

Allt plastmateriel ingående i apparater, kablar, rör, lister o d ska vara halogenfritt. All materiel ska uppfylla svenska brandkrav för alla utrymmen.

7.3.3 Elkanalsystem, kanalisation, förläggingsmateriel mm (SB)

Uttag och annan utrustning för uttagsmontage ska anpassas till befintliga kanalisationsystem och ha ett utförande som förhindrar att kabelns tillåtna böjradie underskrids eller att kabeln viks, veckas eller vrids i färdig installation eller vid servicearbeten.

Behov av reservutrymme för framtida utökning ska beaktas.

7.3.3.1 Dosor (SBE)

Vid flera intilliggande dosor monteras gemensam ram.

Dosor i brandavskiljande väggar ska monteras med vertikalt avstånd på minst 300 mm.

För att uppnå rätt brandklass ska hela regelfacket på sidan av dosan fyllas med ull, vertikalt ska 300 mm ovan och under dosan vara fyllt.

Ljudisolerande tätning runt dosor i vägg ska utföras med fogmassa eller mineralull. Icke använda anslutningar proppas.

7.3.3.2 Ledningskanalsystem (SBF)

Ellistsystem (SBF.1)

Ellistsystemet ska innehålla prefabricerade hörn och vinklar som gör att bredbandsledningen minsta böjradie inte underskrids vid installation i fastighet.

Utanpåliggande förläggning av ellist ska utföras med hänsyn till inredning, väggbeklädnad, paneler mm. Där så är möjligt ska ellist förläggas utmed dörrfoder, taklist, golvsockel och rumshörn o.d. så att den syns så lite som möjligt.

7.3.3.3 Kabelgenomföringar (SBJ)

Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag (SBJ.1)

Vid kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag ska håltagningars storlek utföras så att hela kanaliseringen kan nyttjas.

Ljudisolerande tätning ska utföras med fogmassa eller mineralull eller, vid tätning av t.ex. ledningskanaler, den av fabrikanter föreskriven tätning.

Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag (SBJ.15)

Som brandcellsskiljande byggnadsdel räknas samtliga bjälklager, väggar i trapphus, teknikrum, soprum och väggar mellan lägenheter.

Genomföringar i ljudisolerande byggnadsdelar ska ljudtätas till samma klass som byggnadsdelen i övrigt.

Brandtätning ska ske till rätt brandklass.

7.3.3.4 Stativ (SBK)

Se avsnitt **Teleutrymme**.

7.3.3.5 Kanalisation av elinstallationsrör (SBQ)

Montering av elinstallationsrör ska följa samma separationskrav som redovisas under avsnitt **Telesystem samt El- och Telekablar**.

För tätning av genomföring med elinstallationsrör i brandcellsskiljande byggnadsdel och vid ljudisolering vid genomföringar se avsnitt **Kabelgenomföringar**.

Infällda elinstallationsrör (SBQ.2)

Dolt förlagda elinstallationsrör lägesmarkeras vid nybyggnation där väggfast inredning såsom snickerier eller hatthyllor ska sättas upp. Synliga tomrörsändar ska avslutas med propp, lock eller täckbricka.

Elinstallationsrör i regelkonstruktion (SBQ.4)

Elinstallationsrör på stega ska fästas vid varannan stegpinne.

7.3.4 Telesystem (64) samt EI- och telekablar (SC)

7.3.4.1 Generella rekommendationer

Spridningsnät baserat på optiska fiberkablar ska installeras med standard singelmode-fiber av typ ITU-T G.657 a eller senare med minst motsvarande egenskaper.

För nytt spridningsnät baserat på partvinnad kopparkabel bör minimikravet på kabeltyp vara klass E/cat 6e.

Om befintligt spridningsnät används är minimikravet på partvinnad kabel minst cat. 5e, SS-EN 50173-1: 2003. För testresultat som uppfyller ställda krav ansvarar fastighetsägaren.

Spridningsnät ska klara överföringshastigheter på minst 1 Gbit/s.

Spridningsnätets totala längd får vid partvinnad kopparkabel inte överstiga 90 meter från korskopplingspanelen till användarnod i lägenhet.

Vid anläggning med partvinnad kopparkabel får inga skarvar eller korskopplingar förekomma på kabelsträckan mellan lägenheterna och husnoden.

I de fall informationsbärande ledningar (data- tele- och fiberoptiska kablar) består av metall ska separationen mellan dessa ledningar och kraftmatningsledningar vara 50 mm vid förläggning på kabelränna och 100 mm vid all annan förläggning. Ingen separation krävs om förläggning sker i kabelrännor med skärmade fack där skärmväggar är dubbelt så höga som kabelknippet, se också ISO14763-2 och EN 50174-2.

Ledningar ska i möjligaste mån förläggas på befintlig kanalisering.

Alla kablar som passerar allmänna ytor ska ligga i metallkanaler eller metallrör.

Kablar ska inte dras genom parkeringsgarage eller soprum där bränder kan anläggas.

Ledningar ska förläggas med hänsyn tagen till kabelns mekaniska och miljömässiga omgivningskrav.

Ledningar ska förläggas och monteras så att prestanda och transmissionsegenskaper vidmakthålls.

Ledningar ska alltid förläggas så att avsiktlig åverkan försvåras. Dold ledningsförläggning ska eftersträvas.

Alla ledningar bestående av partvinnad kopparkabel (inte ev. kopplingsmateriel) till monteringsstativ ska bandas ut till paneler.

Korsning av kopparledningar från olika klasser ska utföras vinkelrätt.

Fiberoptiska kablar (SCJ)

Fiberoptiska kablar och blåsfiberdukt ska i utrymme där det finns risk för mekaniska skador förläggas i elinstallationsrör. Fiberoptiska kablar och blåsfiberdukt kan samförläggas med annan fiberoptisk kabel i elinstallationsrör. Elinstallationsrör får vid behov läggas på eller fästas under befintliga kabelstegar.

Ytmonterade kablar (SC.1)

Fiberoptisk ledning, kabel eller blåsfiberdukt, i spridningsnät ska förläggas skyddad i ellist eller liknande. Böjor och avvinklingar på ellist får inte underskrida kabelns minsta tillåtna böjningsradie.

Kablar på väggyta eller takyta (SC-.11)

Kabel i lägenhet, kontor och motsvarande utrymmen ska förläggas i ellist.

Kabel genom undertak av plåtkassett ska förses med skydd typ av genomföringsmuff eller kabelförskruvning.

Infällda kablar (SC.2)

Kabel som passerar rörelsefog ska förläggas enligt SBJ.182 på sådant sätt att uppträdande rörelser inte kan skada ledningen genom klämning, sträckning e d.

Kablar i regelkonstruktion (SC.221)

Kablar i regelkonstruktion ska förläggas i rör.

8 Fastighetsområdesnät

8.1 Allmänt

Med fastighetsområdesnät avses här nätet mellan spridningsnäten i olika byggnader inom samma juridiska fastighet.

8.2 System och funktioner (6)

Fastighetsområdesnätens noder utformas olika beroende på om spridningsnäten är fiber- eller kopparbaserade. I båda fallen gäller att fastighetsområdesnätet ska installeras med standard singlemode-fiber av typ ITU G-657a eller senare med minst motsvarande egenskaper.

8.3 Apparater, utrustning, kablar mm (S)

Allt plastmateriel ingående i apparater, kablar, rör, lister o d för inomhusmontage ska vara halogenfritt. All materiel ska uppfylla svenska brandkrav för allmänna utrymmen.

8.4 Förläggning

8.4.1 Generella krav

Oavsett vilken typ av bredbandsanläggning som anläggs ska kablarna i fastighetsområdesnätet i första hand förläggas i befintlig kanalisation, rör, kulvertgångar, källarutrymmen etc.

Vid förläggning inomhus se avsnitt *Fastighetsnät i byggnader*.

8.4.2 Kablar i mark och under vatten (7). Diverse förläggning av kablar (8)

För förläggning av kablar utomhus hänvisas till:

- SS 424 14 37 Kabelförläggning i mark (alt EBR KJ 41:09 Kabelförläggning max 145 kV). För kompletterande information om kabelförläggning hänvisas till Stadsnätsföreningens rekommendationer för **Robusta Nät**.

Anm. För kompletterande information se även SS EN 50174- 3 Fastighetsnät för informationsöverföring. Planering och genomförande av installation utomhus.

9. Teleutrymme och Noder

I detta avsnitt redovisas rekommendationer för teleutrymme, hus- och fastighetsområdesnoder samt användarnoder.

9.1 Teleutrymme

1. Teleutrymme
1.1 Allmänt
Om utrymmet uppfyller kraven på apparatskåp enligt nodbeskrivningarna nedan så kan monteringsstativ och utrustning monteras direkt i teleutrymmet.
1.2 Generella rekommendationer
Fastighetens teleutrymme ska utgöras av ett låst utrymme.
Föreskriven skyltning utanpå teleutrymme ska begränsas för att minimera intresset för noden. Skyltar som anger ägare m.m. ska inte finnas, däremot skylt som anger telefonnummer dit man kan ringa om man iakttar något onormalt
Teleutrymme i byggnad ska förses med förhöjda trösklar, om det finns risk för översvämning.
För att skapa ordning och reda ska alla kablar dras på kabelstegar eller i trådrännor med skyddade böjar och hörn alternativt under ett förhöjt datagolv.
För att undvika misstag och störningar ska partvinnad datakabel - och elkablage ligga i separata kanalisationer (stegar eller korgar) eller delad stege med avskiljningsplåt.
Installationsmaterial i teleutrymme får under inga omständigheter vara halogenbaserade.
1.3 VVS-installationer
Teleutrymme bör inte innehålla genomgående värme-, vatten- eller avloppsledningar
I utrymmen där det finns golvbrunn ska golvbrunn vara försedd med backventil för att förhindra översvämning genom att vatten tränger upp genom golvbrunnen.
I utrymmen där det finns vattenledningar och/eller där det finns system för vattenburen kyla, ska det finnas automatisk avstängning av vattenledningar för att förhindra översvämning.
Rumskylare placeras och utformas så att risk för läckage eller kondens på utrustning inte uppkommer
1.4 Skyddsanordning för kablar och utrustningar
Optokablar som är avsedda för utomhusbruk och som inte uppfyller kravet på begränsad brandspridning får dras max. 5 meter inom Teleutrymme. Därutöver ska all optokabel vara utrustad med flamskyddad materiel.
1.5 Mekaniskt inbrottskydd
Teleutrymme där aktiv utrustning är inplacerad ska vara utförd i enlighet med Svenska Stöldskyddsföreningens krav SSF 200:4, skyddsklass 2 och i brandklass EI 60.
1.6 Inbrottslarmanläggning
Teleutrymme med aktiv utrustning bör vara larmade med direkt uttryckning av vaktbolag vid ett larm.

1.7 Passagekontroll

Teleutrymme med aktiv utrustning bör vara försedd med elektroniskt passagekontrollsystem med loggfunktion. Registrering ska ske av både in- och utpassering. Även ogiltiga försök till tillträde ska loggas.

Styrning och konfigurering av passagekontrollsystem bör kunna ske på distans.

1.8 Brandsläckningsutrustning

Handbrandsläckare av typ kolsyresläckare på minst 6 kg ska finnas i anslutning till ytterdörrens insida i teleutrymme med aktiv utrustning.

9.2 Husnoder och Fastighetsområdesnoder

I tabellen nedan används följande förkortning för:

- Husnod för fiberbaserat spridningsnät = F
- Husnod kopparbaserat spridningsnät = K
- Fastighetsområdesnod fiberbaserat spridningsnät = FF
- Fastighetsområdesnod kopparbaserat spridningsnät = FK
- Husnod koppar (vid kopparbaserat spridningsnät) = HK

1. Noder	F	K	FF	FK	HK
Noden utgör spridningspunkt för fastighetsnäten, fastighetsområdesnätet samt anslutningspunkt för nätägarens anslutningsnät.	X	X	X	X	X
1.1 Generella rekommendationer					
Noden ska utgöras av ett låsbart apparatskåp. Skåpet ska vara tillgängligt endast för personal som har auktoriserats av Fastighetsägaren.	X	X	X	X	X
Om apparatskåpet måste placeras i allmänt utrymme ska skåpet uppfylla de krav som anges av SS 3492 stöldskyddsklass 2.	X	X	X	X	X
Om flera apparatskåp används ska skåpen utrustas med kanaler eller kabelskenor för förläggning av kablage mellan skåpen.	X	X	X	X	X
Noden ska placeras så att det totala kabelavståndet till lägenheterna blir så kort som möjligt.	X	X	X	X	X
1.2 Apparatskåp i nod (SKB.5, SKB.511)					
1.2.1 Generella rekommendationer					
Apparatskåp ska skydda inplacerad utrustning mot damm och mot överstrålning av vatten.	X	X	X	X	X
Apparatskåpens bredd och djup ska anpassas till planerade installationer. Om förutsättningarna så medger kan apparatskåp monteras på vägg.	X	X	X	X	X
Samtliga metalldelar i apparatskåp bör, om möjligt, anslutas till potentialutjämningsplint till vilken potentialutjämningsledare, ska vara ansluten.	X	X	X	X	X
Dörr ska vara försedd med öppningsbegränsare i öppet läge.	X	X	X	X	X
Apparatskåp bör ha fack för ritningar o d.	X	X	X	X	X
Hänsyn ska även tas till behov av reservutrymme för framtida utökning.	X	X	X	X	X
1.2.2 Driftlarm					
Funktionsövervakning av apparatskåp med inplacerad aktiv utrustning ska finnas. Driftlarm från noden ska överföras till driftövervakningscentral.	X	X	X	X	X

1.2.3 Miljö och klimatreglering					
Apparatskåp ska vara utformat så att förhållandet mellan temperatur och fuktighet gör att kondens inte uppstår i skåpet. Skåpet ska klara krav enl. ETS 300 019-1 klass 3	X	X	X	X	X
Apparatskåp med inplacerad aktiv utrustning ska utrustas med klimatanläggning om temperatur och luftfuktighet inte kan garanteras inom de gränsvärden som finns för utrustningen. Dimensionerande temperatur i nodutrymme med aktiv utrustning ska vara +5 - +40 grader och luftfuktighet 5 % till 85 %.		X	X	X	X
Apparatskåp ska kunna förses med kylfläkt för genomluftning om så erfordras.		X	X	X	X
Kylfläkt ska förses med filter.		X	X	X	X
1.2.4 Elförsörjning					
Apparatskåp där aktiv utrustning inplaceras ska förses med skyddsjordade elkraftuttag för 230 VAC i en för utrustningen gemensam uttagslist och med egen säkring i fastighetens elcentral. Aktiv utrustning bör skyddas med överspänningsskydd. Det ska finnas anslag om var matande elcentral är placerad och vilken grupsäkring som betjänar uttaget. Eventuella jordfelsbrytare ska inte omfatta dessa uttag. Gällande starkströmsföreskrifter Elsäk 2008:1 med tillägg 2010:1 ska följas.		X	X	X	X
Behovet av UPS ska fastställas av fastighetsägaren. Om UPS monteras ska prioriterade utrustningar försörjas i första hand och vara konstant inkopplad mellan nät och belastningen. UPS-driften bör dimensioneras till 1 timme. Om UPS installeras måste serviceavtal upprättas.		X	X	X	X
1.2.5 Åskskydd					
Behovet av kompletterande åskskydd ska fastställas av fastighetsägaren. Åskskydd utföres enligt SS – EN 62305.		X	X	X	X
1.2.6 EMC					
Installerad utrustning ska uppfylla tillämplig standard för CE-märkning enligt EU-EMC direktiv		X	X	X	X
1.2.7 Utrustning i apparatskåp					
19” monteringsstativ eller motsvarande infästningsram. Stativhöjd väljs beroende på utrustningens omfattning i varje enskilt installationsfall. Stativ ska vara försett med kabelhållare för korskopplingskablar mellan paneler och aktiv utrustning.	X	X	X	X	X
Utrustning i stativ alternativt infästningsram					
Nätägarens fiberoptiska korskopplingspanel (ODF) för anslutning av inkommande kabel. Detta utrymme reserveras högt upp i stativ eller	X	X	X	X	

infästningsram.					
Fiberoptisk korskopplingspanel (ODF) för anslutning av spridningsnätet. Alternativt skarvas fibrerna till så kallade fibersvansar.	X		X		
Fiberoptisk korskopplingspanel (ODF) för anslutning av Fastighetsområdesnätet			X	X	X
Spridningsnätets korskopplingspanel med RJ 45 kontakter.		X		X	X
För krav på korskopplingspanel och kontaktdon se avsnitt Skarvar och förbindningsdon	X	X	X	X	X
Operatörens switch	(X)	X	(X)	X	X
2. Inkoppling av boende					
Anslutning av boende sker mellan nätägarens/operatörens och spridningsnätets kopplingspaneler. Denna anslutning sker genom att en patchkabel monteras i uttag på nätägarens/operatörens utrustning till uttag för aktuell lägenhet.	X	X	X	X	X

9.3 Användarnod

I lämpligt utrymme i lägenheten, så nära kabelintaget som möjligt och i närheten av elcentralen, monteras ett skåp innehållande uttag för inkommande kabel, mediaomvandlare (vid fiberanslutning) och switch med korskopplingspanel med RJ45-uttag. Uttag i lägenheten ska vändas nedåt och förses med dammlucka.

För att framtidssäkra användarnoden bör det i skåpet också finnas utrymme för en ”hemmagateway” och i förekommande fall telefoniadapter. Det bör även beredas viss plats för bostadsinnehavarens egen utrustning såsom brandvägg, WLAN-anslutningspunkt, filserver, UPS etc. liksom flera eluttag placerade på egen säkring. Skåpet måste placeras så att det är enkelt att kunna utföra omkoppling av kablarna för lägenhetsinnehavaren. Någon form av lufthål bör finnas för att den av apparaterna alstrade värmen ska kunna ledas bort.

Uttag kopparkabel

Uttaget i lägenheten ska vara RJ45 hona mot boendes utrustning. Även dessa jack ska uppfylla kraven som ställs på aktuell kabeltyp.

Uttag optokabel

Singelmod SC/UPC och med TV- fiber SC/APC Fibern ska i första hand anslutas direkt in till o/e-omvandlaren med fiberkontakt fastsatt direkt på fastighetsnätets fiber. Fibern ska anslutas bakom låsbart och plomberbart lock med texten ”Varning optofibern skadas om locket öppnas”

10. Skarvar, förbindningsdon o d (SD)

10.1 Skarvar på fiberoptisk kabel (SBD.233)

Skarvar som inte utförs i termineringsboxar får endast ske genom svetsning.

10.2 Förbindningsdon o d (SDC)

Korskopplingspaneler (SDC.422) och Kontaktdon i telesystem (SDC.4212)

Spridningsnät koppar

De stjärnkopplade spridningsnäten i termineras i en korskopplingspanel placerad i respektive husnod's monteringsstativ/infästningsram. Korskopplingspanel ska vara utförd för montering i 19" montagestativ eller motsvarande infästningsram. Korskopplingspanelen ska ha ett uttagsdon av typ RJ45 (hona) för varje lägenhet. *Uttagen ska minst ha prestanda typ cat. 5e enligt SS-EN 501 73-1:2003.*

För kontaktering av partvinnad kopparkabel ska 8-poligt uttagsdon av typ RJ45 användas vid platsutrustning.

De mekaniska kraven på tråd/kabel som används är följande:

- Solid ledare, en ledare
- Ledarens diameter: från 0,4 till 0,7 mm
- Ledarisoleringens diameter ska vara från 0,6 till 1,7 mm

Spridningsnät och Fastighetsområdesnät fiber

Spridningsnätet och fastighetsområdesnät ska termineras i termineringsbox/ODF. Alla ingående kontakter ska vara av typ SC/UPC.

Termineringsbox/ODF ska ha paneler för montage av mellanstycken med blåa skarvstycken i SC-duplex med keramiskt styrrör.

Lediga panelplatser i termineringsbox/ODF ska förses med blindlock.

Termineringsbox/ODF ska vara av typ som möjliggör kontaktering framifrån i efterhand.

Termineringsbox/ODF bör vara utdragbar för att enkelt att komma åt de inre kontakterna för noggrann rengöring eller byte av mellanstycke (*adaptor*) t.ex. genom utdragbar eller svängbar frontpanel.

Termineringsboxar/ODF ska ha kabelstöd för korskopplingskabel.

Termineringsboxar/ODF ska ha god möjlighet för att fysiskt signera/märka upp var kablar och dess fibrer hittas.

Termineringsboxar/ODF bör ha möjlighet till beröringsskydd framför kontaktfältet.

Optokontakter och mellanstycken får enbart rengöras med torra metoder (t.ex. rengöringsdosa/kort och stift/penna). I undantagsfall, med starkt nedsmutsade kontakter, kan kontakten rengöras med blöt metod som isopropanol. Vid rengöring med isopropanol måste kontakten dock omedelbart torkas genom rengöring med torra metoder. Om inte detta görs finns risk för att rester av isopropanolen blir kvar på kontakten som kan dra åt sig smuts som i värsta fall kan brännas fast. En kontakt med fastbränd smuts kan inte rengöras utan måste bytas ut.

10.3 Kopplingsutrustningar (SKB)

Apparatskåp (SKB.51)

Se avsnitt Teleutrymme.

11. Märkning, provning, dokumentation mm (Y)

11.1 Märkning av el- och teleinstallationer (YTB.16)

Märkning av teleinstallationer utförs i enlighet med SS 4551201, ”Dokumentation av teletekniska anläggningar” och enligt nätägarens anvisning.

Skyltar och märkbrickor

Märkskyltar ska vara utförda av plast eller metall med svart text på vit botten.

Märkning ska placeras synlig. Där märkobjekt är dolt ska märkningen dubbleras eller kompletteras med hänvisningsskylt.

Märktext ska ha texthöjd 6 mm där inte annat anges förutsatt att detta får plats på märkobjektet.

Märkning får inte anbringas på demonterbart lock.

Märkning av el- och telekanalisationsinstallationer (YTB.161)

Märkning av elrörskanalisation

Elrörskanalisation för fiberoptisk kabel ska märkas var 10:e meter med text ”OPTOKABEL”.

Märkningen ska utgöras av märktejp.

Märktext ska vara svart text på gul botten.

Märkning av ledningsnät i teleinstallationer (YTB.1642)

Märkningen ska utgöras av hylsa med svart text på gul botten.

Märkning av ställ, fält, plintar och korskopplingspaneler

Stativ, plintar och paneler och dess uttag märkes genom skylt enligt YTB.16.

Märkning av installationer för spänningsutjämning i elkraftsystem (YTB.1663)

Potentialutjämningsledare ska märkas ”POTENTIALJORD”.

11.2 Provning och injustering av installationssystem (YTC)

Kontroll av telesystem (YTC.164)

I entreprenörens kontrollprogram ska ingå provning av installerat fastighetsnät.

Vid provning ska instrument som är godkänt och certifierat för installerat kabelsystem användas.

Den som utför provning ska vara utbildad på det instrument som används.

Provningsprotokoll ska upprättas för varje uppmätt förbindelse bestyrkt med namn och datum av den som utfört provet.

Provningsprotokoll ska, förutom eventuell instrumentutskrift vid OTDR- mätning (Optical Time Domain Reflectometer). även ange följande:

- provande företags företagsnamn
- objekt (projekt, byggnad, fastighet)
- datum när mätningen utfördes
- förbindelse som mäts (angiven med terminering och kabelmärkning)
- mätparametrar och mätdata

Anm: om skarv utförts ska även skarvdämpning dokumenteras

Ett nyinstallerat nät ska verifieras i enligt nedan:

Mätning mellan start- och slutpunkt inklusive kontakter för installerade länkar ska genomföras i enlighet med SS EN 50346 Fastighetsnät för informationsöverföring- Generella kabelnät- Provning av installerade kabelnät.

Vid eventuell skarvning av kablar ska även provning av skarv genomföras.

Samtliga kontakter ska rengöras mellan varje inkoppling.

Nät med balanserade kopparkablar.

Följande parametrar ska provas:

- Koppling
- Längd
- Dämpning
- Överhörningsdämpning (dubbelriktat)

Följande parametrar bör provas:

- Reflexionsdämning (return loss). Provas från båda hållen.

Nät med optokablar.

Följande parametrar ska provas:

- Koppling
- Längd
- Dämpning
 - Fiberdämpning (typiskt gränsvärde max 0,25 dB vid 1550 nm)
 - Punktvis dämpning vid 1550 nm under 0,05 dB.
 - Dämpning skarv: En god fiberskarv utförd med fibersvets resulterar typiskt i en optisk dämpning kring 0,05 – 0,20 dB för singelmodfiber, mätt enligt anvisning i ITU-T G.650. Skillnad vid mätning med 1310 nm och 1550 nm mindre än 0,05 dB

- Kontakt, skarvdämpning och reflektionsdämpning i en kontakt beror på typ av kontakt. Specifikationen för kontakten ska uppfyllas. T.ex. SC/UPC kontakt:
 - Dämpning på en kontakt, mätt med master, skall ej överstiga 0,25dB (från leverantör). Vid mätning i fält ”alla till alla” kan dämpningen uppgå till 0,5 dB per kontakt.
 - Kontakreflektionsdämpningen > 50 dB.

Dämpningsmätning görs med sändare och mottagare i valfri riktning.

Ett alternativ som ger ett bättre underlag för en kvalitetsbedömning av installationen är att använda en Optisk reflektometer, OTDR. Med hjälp av instrumentet kan dämpningsökningar t.ex. dåliga skarvar, klämningar eller felaktiga fibrer identifieras. OTDR används också för att mäta kontakreflektioner och dämpning.

Generella rekommendationer för OTDR- mätning

- Provning ska utföras som översiktsprovning, vilket innebär att hela kabelsträckan ska inrymmas på bildskärmen.
- Följande krav på inställningar av instrumentet ska beaktas
 - kurvan ska i horisontalled uppta så stor del av bildskärmen som möjligt.
 - vertikal upplösning ska göra kurvan överskådlig, (normalt 0,5dB/skaldel).
 - pulslängden ska vara så kort som möjligt, kurvan får inte vara ”brusig”.
 - medelvärdesbildning ska göras tills dess kurvan är brusfri.

När OTDR mätning genomförts ska även pulslängd anges i provningsprotokollet.

11.3 Teknisk dokumentation mm för installationer (YU)

För teknisk dokumentation av teleanläggningar gäller SS 455 12 01, ”Dokumentation av teletekniska anläggningar”.

Relationshandlingar för el- och teleinstallationer (YUD.6)

Relationshandlingar ska vara upprättade senast i samband med slutbesiktning och bör (ska X) omfatta:

- | | |
|--|---|
| • Anläggningsbeskrivning | X |
| • Nodförteckning | |
| • Förteckning över installerade anslutningar | |
| • Ritningsförteckning | X |
| • Stativritningar nodrum | X |
| • Panelkort | X |
| • Nätschema fastighetsnät | X |
| • Situationsplan fibernät | X |

- Utskarvningsschema fibernät X
- Numrering skarvkassetter fibernät
- CD skiva med provningsprotokoll i digital form
- CD skiva med relationshandlingar i digital form
- Färgmärkningsschema
- Provningsprotokoll/Mätvärden kategori 6 X
- Provningsprotokoll/Mätvärden fibernät X
- Tekniska specifikationer och materielförteckning X
- Adress och telefonförteckning

Bilaga 1, Checklista för Fastighetsnät och Fastighetsområdesnät

Angivna positioner i checklistan hänvisar till motsvarande positioner i rekommendationerna.

FASTIGHET	
HUS	
ANTAL LÄGENHETER	

	Uppfylls	Kommentar
6.3.1 Personalens kvalifikationer		
<i>6.4.1 Anslutning av flerbostadshus</i>		
- Flerbostadshus där lägenheterna är anslutna med fiber		
- Flerbostadshus där lägenheterna är anslutna med kopparkabel		
- Alternativ där flerbostadshus där lägenheterna är anslutna med kopparkabel		
- Annan lösning		
<i>6.4.2 Principer för fastighetsområdesnät</i>		

- Lägenheterna är anslutna med fiber		
- Lägenheterna är anslutna med partvinnad kopparkabel		
- Annan lösning		

Bilaga 2, Checklista för Fastighetsnät (Hus)

Angivna positioner i checklistan hänvisar till motsvarande positioner i rekommendationerna.

	Uppfylls	Kommentar
<i>7.2. El och Telesystem (6)</i>		
7.2.2 System och funktioner		
- Spridningsnät koppar		
- spridningsnät fiber		

	Uppfylls	Kommentar
<i>7.3 Förläggning</i>		
7.3.1 Platsutrustningar		
7.3.2 Apparater, utrustning, kablar el- och telesystem		
7.3.3 Elkanalsystem, kanalisation, förläggningsmateriel mm (SB)		
7.3.3.1 Dosor (SBE)		
7.3.3.2 Ledningskanalsystem (SBF)		
- Ellistsystem (SBF.1)		
7.3.3.3 Kabelgenomföringar (SBJ)		
- Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag (SBJ.1)		

- Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag (SBJ.15)		
7.3.3.5 Kanalisation av elinstallationsrör (SBQ)		
- Einstallationsrör		
- Infällda elinstallationsrör (SBQ.2)		
- Einstallationsrör i regelkonstruktion (SBQ.4)		
7.3.4 Telesystem (64) samt El- och telekablar (SC)		
7.3.4.1 Generella rekommendationer		
- Spridningsnät fiber		
- Nytt spridningsnät koppar		
- Befintligt spridningsnät koppar		
- Spridningsnät 1 Gbit/s		
- Spridningsnätets längd		
- Skarv kopparkabel		
- Separation mellan ledningar		
- Förläggning i befintlig kanalisation.		
- Förläggning på allmänna ytor.		
- Förläggning i garage, soprum mm		
- Förläggning in till fastigheter		
- Förläggning med avseende på mekaniska och miljömässiga omgivningskrav.		
- Förläggning med avseende på Prestanda och transmissionsegenskaper		
- Förläggning avseende avsiktlig åverkan		
- Kopparkabel, anslutning till kopplingspaneler.		
- Korsning av kopparledningar		
- Fiberoptiska kablar (SCJ)		

- Ytmonterade kablar (SC.1)		
- Kablar på väggyta eller takyta (SC.11)		
- Infällda kablar (SC.2)		
- Kablar i regelkonstruktion (SC.221)		
7.4.5.1 Skarvar på fiberoptisk kabel (SBD.233)		

Bilaga 3, Checklista för Fastighetsområdesnät

Angivna positioner i checklistan hänvisar till motsvarande positioner i rekommendationerna.

FASTIGHET	
HUS	

	Uppfylls	Kommentar
<i>8 Fastighetsområdesnät</i>		
8.2 System och funktioner (6)		
8.3 Apparater, utrustning, kablar mm (S)		
<i>8.4 Förläggning</i>		
8.4.1 Generella krav		
8.4.2 Kablar i mark och under vatten (7). Diverse förläggning av kablar (8)		

Bilaga 4, Checklista för Teleutrymme

Angivna positioner i checklistan hänvisar till motsvarande positioner i rekommendationerna.

HUS	
TELEUTRYMME	

9.1 Teleutrymme	Uppfylls	Kommentar
Allmänt		
Apparatskåp, monteringsstativ		
Generella rekommendationer		
Läs på teleutrymme.		
Skyltning utanpå teleutrymme.		
Förhöjda trösklar i teleutrymme.		
Dragning på kabelstegar, trådrännor, datagolv.		
Separat kanalisering, delad stege med avskiljningsplåt.		
Icke halogenbaserat installationsmaterial		
VVS-installationer		
Ingen genomgående värme-, vatten- eller avloppsledning.		
Backventil på golvbrunn.		
Automatisk avstängning av vattenledningar.		
Placering rums kylare		
Skyddsanordning för kablar och utrustningar		
Optokablars dragning inomhus.		
Mekaniskt inbrottskydd		
Svenska Stöldskyddsföreningens krav		
Inbrottslarmanläggning		
Larm vid aktiv utrustning		
Passagekontroll		
Elektroniskt passagekontrollsystem.		
Konfigurering av passagekontrollsystem.		
Brandlarmanläggning		
Brandsläckningsutrustning		
Handbrandsläckare.		

Bilaga 5, Checklista för Husnoder och Fastighetsområdesnoder

Angivna positioner i checklistan hänvisar till motsvarande positioner i rekommendationerna.

Husnoder och Fastighetsområdesnoder

FASTIGHET	
NOD	
NODTYP	

9.2 Noder	Uppfylls	Kommentar
Noden utgör spridningspunkt.		
Generella rekommendationer		
Lås och tillgänglighet.		
Stöldskyddsklass.		
Kanaler och kabelskenor.		
Avstånd till lägenheterna.		
Apparatskåp i nod		
Generella rekommendationer		
Skydd mot damm och mot överstrålning av vatten.		
<i>Bredd, djup och montering</i>		
Potentialutjämning metalldelar.		
Öppningsbegränsare.		
Fack för ritningar o d.		
Reservutrymme för framtida utökning.		
Driftlarm		
Funktionsövervakning och driftlarm.		
Miljö och klimatreglering		
<i>Temperatur och fuktighet</i>		
Klimatanläggning		
Kylfläkt för genomluftning.		
Kylfläkt med filter.		
Elförsörjning		
Skyddsjordade elkraftuttag, uttagslist och säkring		
Överspänningsskydd.		
Matande elcentral		
Jordfelsbrytare		
UPS		
UPS serviceavtal		

Åskskydd		
Infört		
EMC		
Tillämplig standard		
Utrustning i apparatskåp		
Stativhöjd, kabelhållare mm		
Utrustning i stativ alternativt infästningsram		
Placering ODF		
Skarvning		
Kontaktton		
Korskopplingspanel		
Switch		

Bilaga 6, Checklista för Användarnoder

Användarnoder

FASTIGHET	
HUS	
LÄGENHET	

	Uppfylls	Kommentar
<i>9.3 Användarnod</i>		
Skåp		
Uttag kopparkabel		
Uttag optokabel		

Bilaga 7, Checklista för skarvar, förbindningsdon o d (SD)

	Uppfylls	Kommentar
10.1 Skarvar på fiberoptisk kabel (SBD.233)		
10.2 Förbindningsdon o d (SDC)		
- Spridningsnät koppar		
- Spridningsnät fiber		

Bilaga 8, Märkning, provning, dokumentation mm (Y)

	Uppfylls	Kommentar
10.1 Märkning av el- och teleinstallationer (YTB.16)		
- Skyltar och märkbrickor		
- Märkning av elrörskanalisation (YTB.161)		
- Märkning av ledningsnät i teleinstallationer (YTB.1642)		
- Märkning av ställ, fält, plinta och korskopplingspaneler		
- Märkning av installationer för spänningsutjämning i elkraftsystem (YTB.1663)		
10.2 Provning och injustering av installationssystem (YTC)		
- Kontroll av telesystem (YTC.164)		
10.3 Teknisk dokumentation mm för installationer (YU)		
- Relationshandlingar för el- och teleinstallationer (YUD.6)		