

# TELE2 FIBERLAN

Fiber till byggnaden (FTTB)  
För dig som ska bygga Fastighetsnät

Revision 4

# TELE2



OBEGRÄNSAD



## Innehållsförteckning

|       |                                       |
|-------|---------------------------------------|
| 4     | Förord                                |
| 5–10  | Tele2 FiberLAN till byggnaden         |
| 11–14 | Tekniska krav FiberLAN till byggnaden |
| 15    | Översikt övriga utgåvor               |

# Tele2 är Sveriges ledande leverantör av tv, bredband och play

Idag är mer än 40 procent av Sveriges hushåll anslutna till Tele2s nät med tillgång till marknadens bredaste digital-tv-utbud och Play-tjänster. Vi erbjuder även tjänster för telefoni och bredband till över 2 miljoner hushåll där vi redan levererar hastigheter över 1 Gbit/s.

Att använda Tele2 som leverantör innebär en kraftfull, trygg och flexibel IT-infrastruktur för de boende. Fastighetsnätets utformning eller valet av teknisk lösning inom fastighetsnätet är inte ett tekniskt hinder då Tele2 kan leverera sina tjänster på flera typer av infrastrukturer. Idag levererar vi våra tjänster på både Fiberkoax-nät och FiberLAN-nät (se sidan 15).

FiberLAN-nätets tekniska design ger ett säkert och effektivt fastighetsnät till de boende, samtidigt som det gör det möjligt för fastighetsägare och boende att välja andra operatörer i framtiden, eftersom nätets tekniska design möter de krav som specificeras i svensk och europeisk standard.

Att tekniskt designa och bygga ett bra och framtidssäkert nät ställer stora krav på kunskap och produktkännedom. Baserat på våra kunders krav och genom ett långsiktigt samarbete med våra underleverantörer erbjuder Tele2:

- Hög bandbredd i våra accesser till fastighetsnäten, så att tjänsterna tillgodoser krav och önskemål på snabbhet och tillförlitlighet. Lägsta kapacitet för anslutning av ett fastighetsnät till Tele2 är 10 Gbit/s.

- Utrustning som kan hantera ett högt skydd av den personliga informationen som skickas från kundernas utrustning och vidare ut på internet.
- Tjänster som möter fastighetsägares behov av kommunikation och interaktion med utrustning i fastigheter.
- Utrustning som är vald med största möjliga hänsyn till miljön och med låg energiförbrukning utan att ge avkall på tekniska prestanda eller funktionalitet.

Kapaciteten i nätet är hög och håller inte bara för dagens krav på tjänster, utan även för vad fastighetsägare och boende vill ha imorgon. I den här foldern har vi samlat fakta du behöver för att installera FiberLAN-nät med fiber till varje byggnad.

Saknar du information eller vill veta mer är du välkommen att kontakta oss på Fastighetsägarservice 90 333.

## **Christoffer Lind**

Chef Teknisk implementering och nätkvalitet

# Tele2 FiberLAN till byggnaden

FiberLAN, med fiber till varje byggnad, byggs från källaren med ett kopparnät av så kallad partvinnad kabel. Byggsättet kallas även Fiber to the Building (FTTB).

Att ha ett FiberLAN anslutet till Tele2s rikstäckande nät där fastigheten är ansluten med fiberoptik (FTTB) är en kostnadseffektiv infrastruktur i byggnader där avståndet mellan teknikutrymme och lägenheterna är mindre än 90 meter. Byggsättet ger en dubbelriktad bandbredd på minst 1 Gbit/s.

I lägenhetsnäten kan de boende bestämma i vilka uttag de vill koppla tv, bredband respektive telefoni. FiberLAN lägenhetsnät byggs alltid med partvinnad kopparkabel för att kunna koppla in de boendes utrustning.

Vid leverans av bredband och telefoni i FiberLAN tillhandahåller Tele2 en trådlös router med inbyggd telefoniadapter. Digitala telefoni-tjänster fungerar inte alltid vid strömavbrott. Därför rekommenderas inte digital fast telefoni ensamt för säkerhetskritiska tjänster såsom trygghetslarm och hisstelefoni. För leverans av tv-tjänster krävs en separat digitalbox (IPTV).

Som i alla Tele2-hus används HDTV-sändningar, vilket ger bästa bild och ljudupplevelse.

# Allmänt

För att underlätta för fastighetsägaren och Tele2 vid FiberLAN byggnationer är det viktigt att både fastighetsägaren och installatören vet hur anläggningen ska projekteras och installeras. Tele2 har tagit fram den här beskrivningen för att skapa tydlighet kring de tekniska villkor som gäller. För mer detaljerade krav för fastighetsnät med FiberLAN, beställ senaste revisionen av Tele2s Designregler Passivt nät – LAN.

## Anläggningen

Inom anläggningen finns det flera delar som omfattas av byggnationen. Vissa delar tillhör och ansvarar fastighetsägaren för, andra delar tillhör och ansvarar Tele2 för. Samtliga delar och dess funktion presenteras i dokumentet.

## Accessnätet

Accessnätet är det fibernät och den utrustning Tele2 bygger fram till fastigheten, och vidare till den punkt där fastighetsnätet tekniskt ansluts det vill säga vid överlämningspunkten. Kapaciteten i accessnätet är som lägst 10 Gbit/s.

## Överlämningspunkten

Överlämningspunkten är det gränssnitt där Tele2 lämnar över signalen till fastighetsnätet. Överlämningspunkten ligger i den så kallade Access Noden. Tele2 ansvarar för leverans fram till överlämningspunkten

och fastighetsägaren ansvarar för funktion och passiv utrustning bakom överlämningspunkten enligt beskrivningen i detta dokument.

## Fastighetsnätet

Fastighetsnätet tar vid efter Tele2s överlämningspunkt och innefattar hela nätet efter överlämningspunkten, inklusive spridningsnät och i förekommande fall även områdesnät. Områdesnät som binder samman flera byggnader i samma fastighet kan också ingå i fastighetsnät. Eventuellt lägenhetsnät ligger definitionsmässigt utanför fastighetsnätet.

## Områdesnät

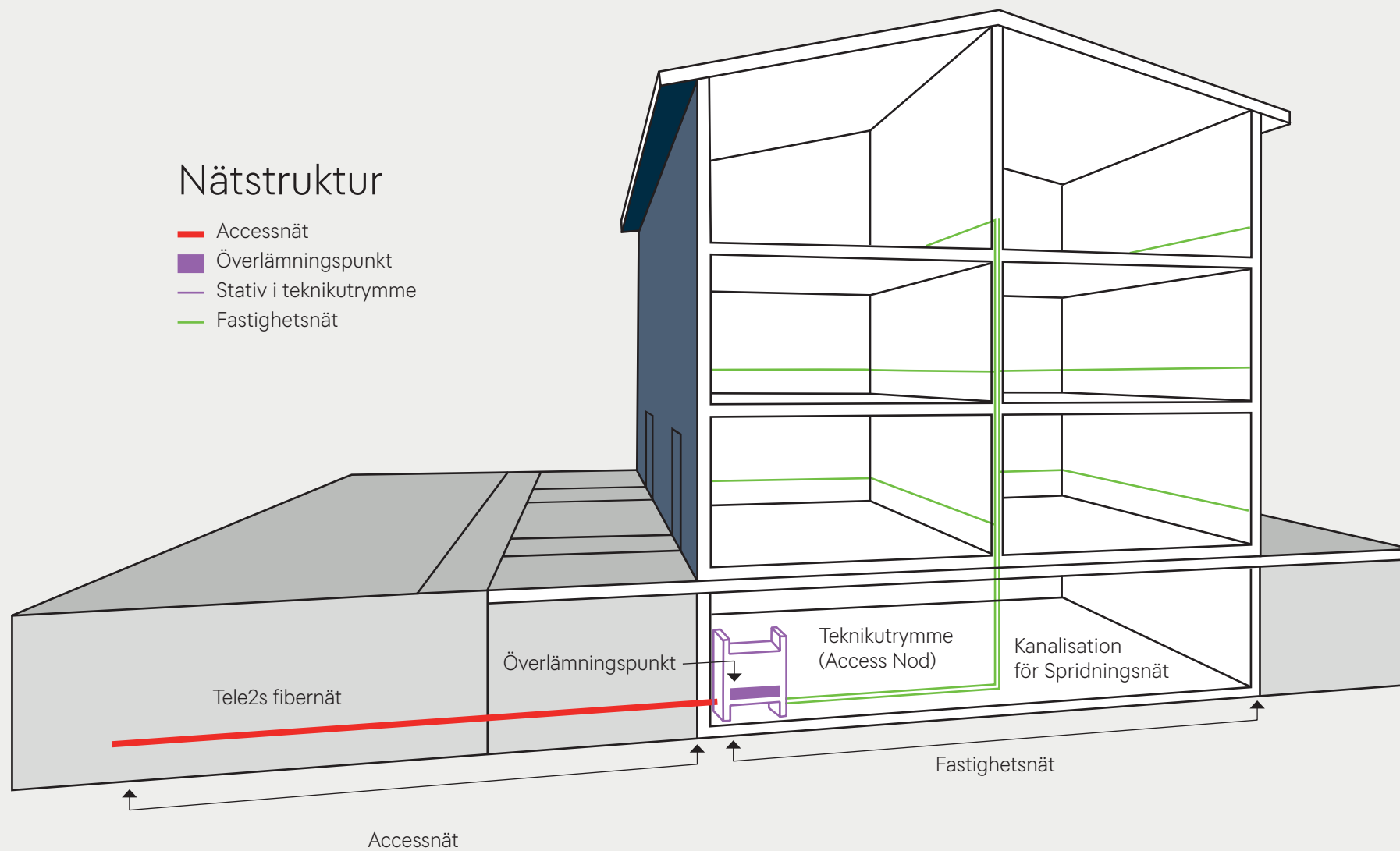
Med områdesnät avses kablage som binder samman två eller flera byggnader, eller flera spridningsnät inom samma byggnad. Områdesnätet ska byggas med fiberoptisk kabel enligt bilaga 1, Tekniska krav.

## Spridningsnät

Avser den del av fastighetsnätet som byggs mellan kopplingspunkten i tex källaren (teknikutrymmet) och respektive lägenhets centrala uttag. Nätet ska byggas i stjärnstruktur, med individuella kablar från teknikutrymmets kopplingspanel, och vidare upp till respektive lägenhet där avlämning sker i ett centralt datauttag eller i ett av uttagen i den gemensamma kopplingspanelen för lägenhetsnätet.

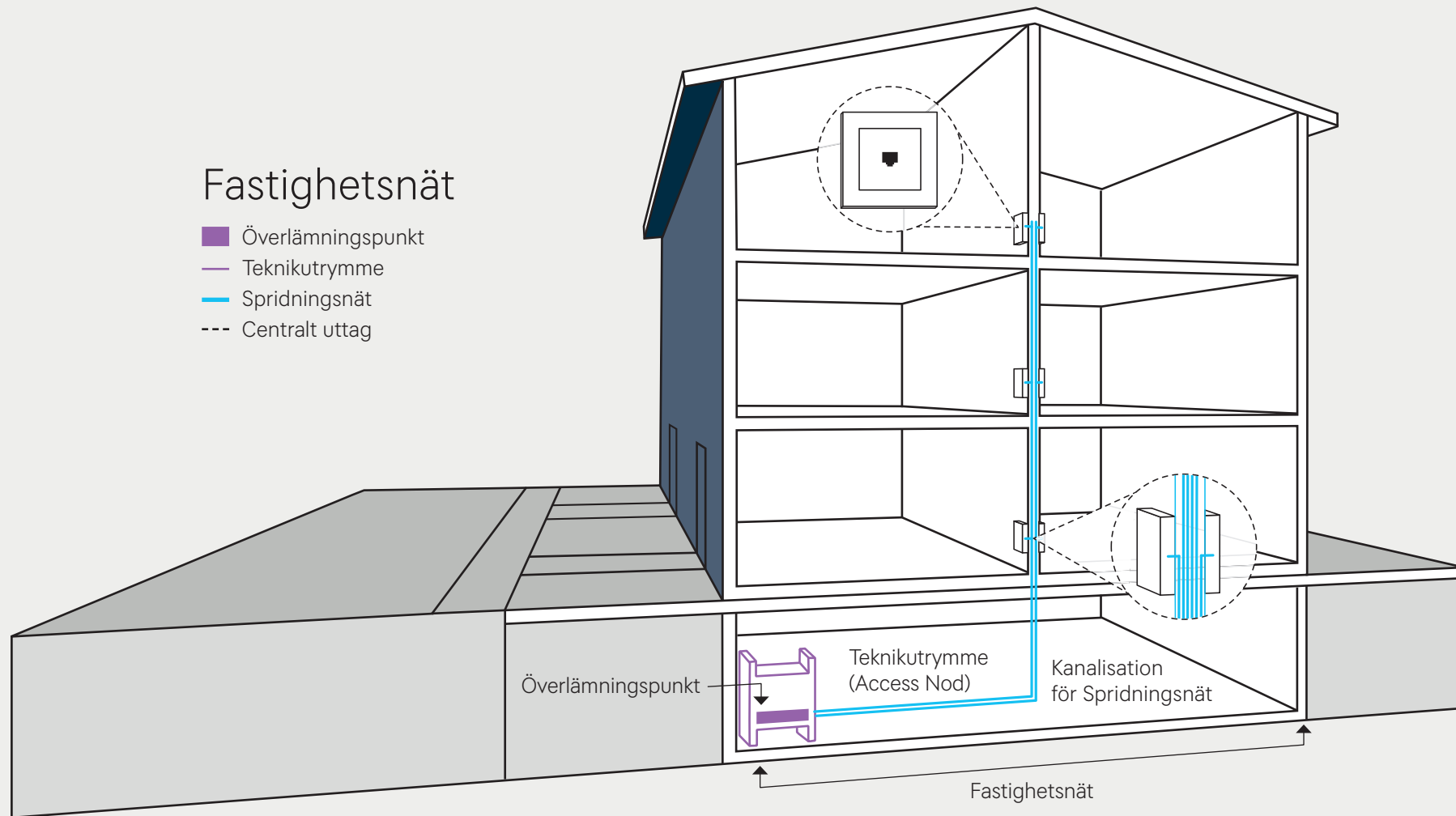
## Nätstruktur

- Accessnät
- Överlämningspunkt
- Stativ i teknikutrymme
- Fastighetsnät



## Fastighetsnät

- Överlämningspunkt
- Teknikutrymme
- Spridningsnät
- Centralt uttag



## Lägenhetsnät

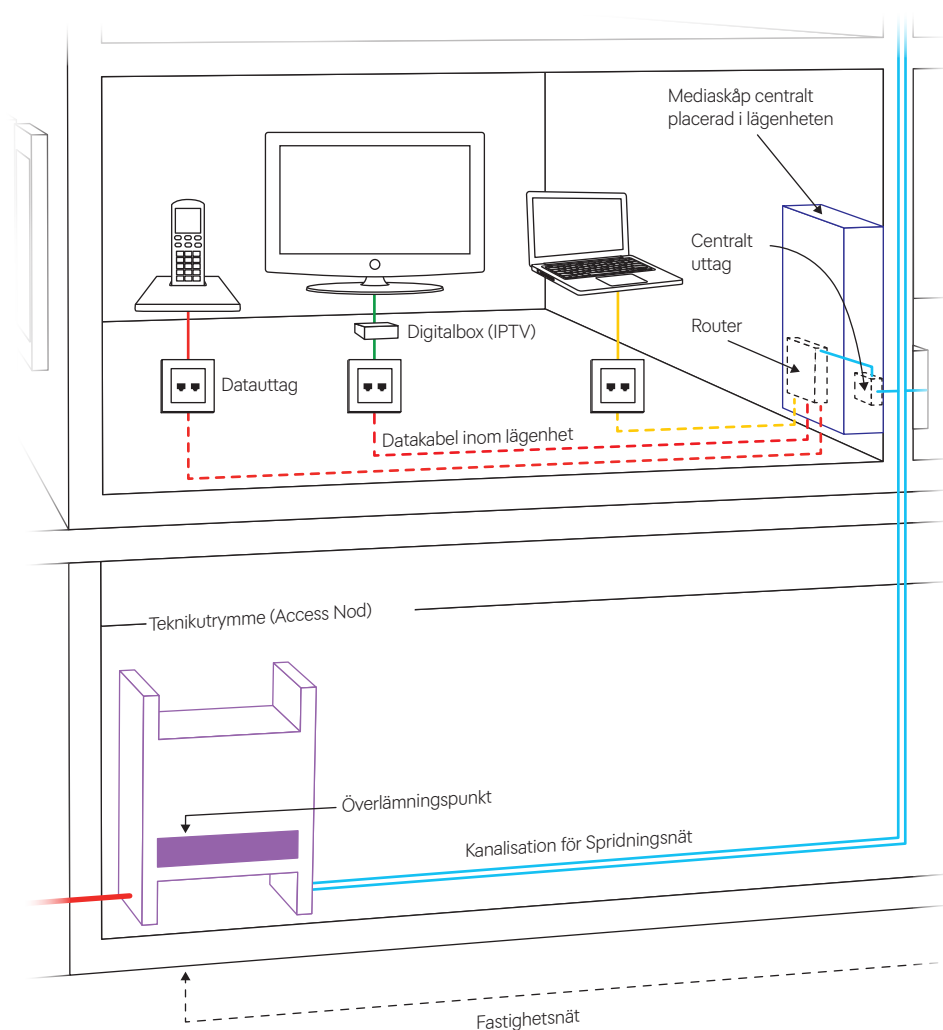
Kablarna sprids från lägenhetens kopplingspanel i mediaskåpet, som vanligtvis är placerad i hallen eller i anslutning till elcentralen. Lägenhetsnätet ska byggas i ett stjärnnät från mediaskåpet och ut till de rum i lägenheten som är planerade för datauttag. Uttagen i lägenheten och kopplingspanelen i mediaskåpet ska märkas upp så att det är lätt att hitta vilken kabel som går till vilket uttag.

Märk upp uttagen i varje rum med rumsbeteckning och uttagsnummer och sedan motsvarande nummer på kopplingspanelen i mediaskåpet. Till exempel: Vardagsrum, uttag 1 = V1.

För att enkelt kunna ansluta olika typer av utrustning såsom digital-tv-boxar och accesspunkter för WiFi till lägenhetsnätet bör minst tre dubbla datauttag med tillhörande eluttag installeras i lägenheten. Ett av dessa uttag ska installeras i vardagsrummet. Om lägenheten sen tidigare har centralantenn installerad för tv-distribution ska datauttaget placeras i anslutning till befintligt tv-uttag. Övriga datauttag planeras på bästa sätt i samråd mellan Tele2 och fastighetsägaren.

## Lägenhetsnät

- Spridningsnät
- - - Utrustning i mediaskåp
- - - Datakablar





## Mediaskåp i lägenheten

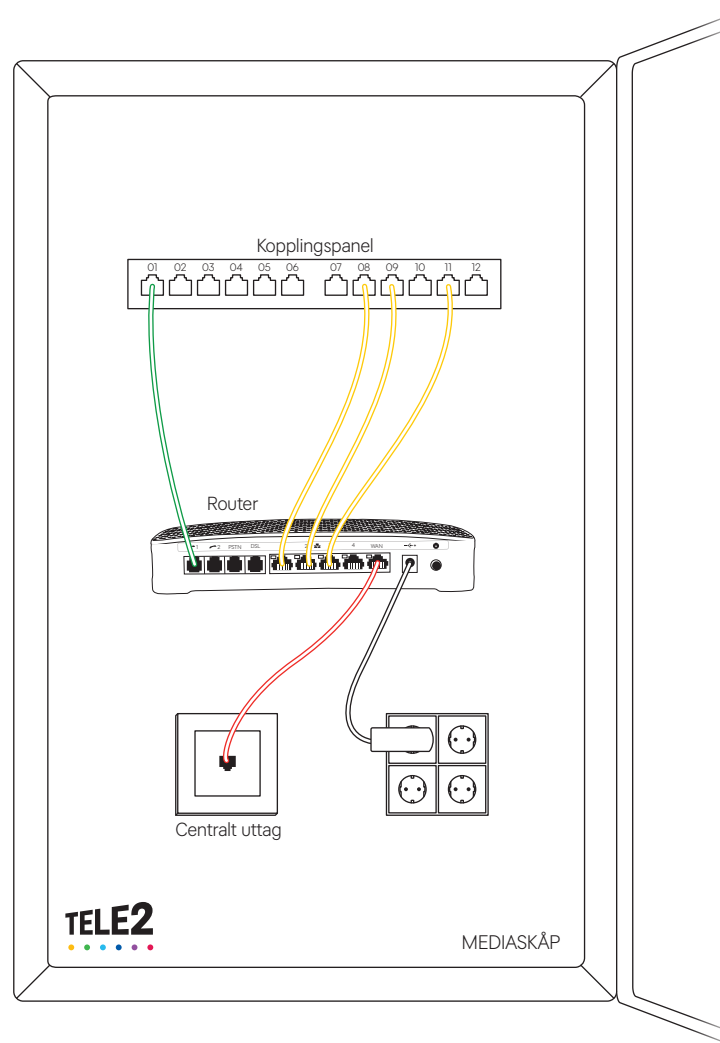
Mediaskåpet är den centrala spridningspunkten i hemmet för hantering och fördelning av tjänster (tv, bredband och telefoni) inom lägenheten. Här ansluter fastighetens spridningsnät från källaren till ett centralt datauttag i skåpet.

För att kunna hantera utrustning från Tele2 såsom trådlös router, utrustning för fastighetstjänster samt eventuell annan kundutrustning ska skåpets volym anpassas för utrustningen (i storleksordning 400×500×100 mm) samt planeras för tre eluttag. Mediaskåpet ska även vara så utformat och installerat att fullgod ventilation finns för utrustningen. Mediaskåpet placeras centralt i lägenhet och skåpsdörren ska vara av plast för att åstadkomma bästa räckvidd för trådlös kommunikation. Om detta inte är möjligt ska minst ett datauttag i lägenheten med tillhörande eluttag placeras centralt, för placering av trådlös bredbandsutrustning såsom accesspunkter för WiFi

Behov och krav på mediaskåpets utformning kan vara olika beroende på om det är en nyproduktion eller uppgradering som projektet avser. Planering för detta görs i samråd mellan Tele2 och fastighetsägaren.

## Anslutningar

Vid beställning av bredband och/eller telefoni tillhandhåller Tele2 en trådlös router som företrädesvis placeras i mediaskåpet. Routers WAN-port kopplas till det centrala uttaget i mediaskåpet. De olika LAN-portarna på routern kopplas via mediaskåpets kopplingspanel till respektive datauttag i lägenheten. Vid inkoppling av kundutrustning för bredband och tv används valfria LAN-portar på routern (så kallad free seating). Anslutning av telefonutrustning görs i telefoniportarna (RJ11) i routern. Vid koppling av routers telefoniportar till kopplingspanelen används en patchkabel med RJ11 kontakt i ena änden och RJ45 i den andra. Behövs telefoni i fler än ett av lägenhetens datauttag bör kopplingspanelen kompletteras med en passiv telefoniadapter med fler uttag.



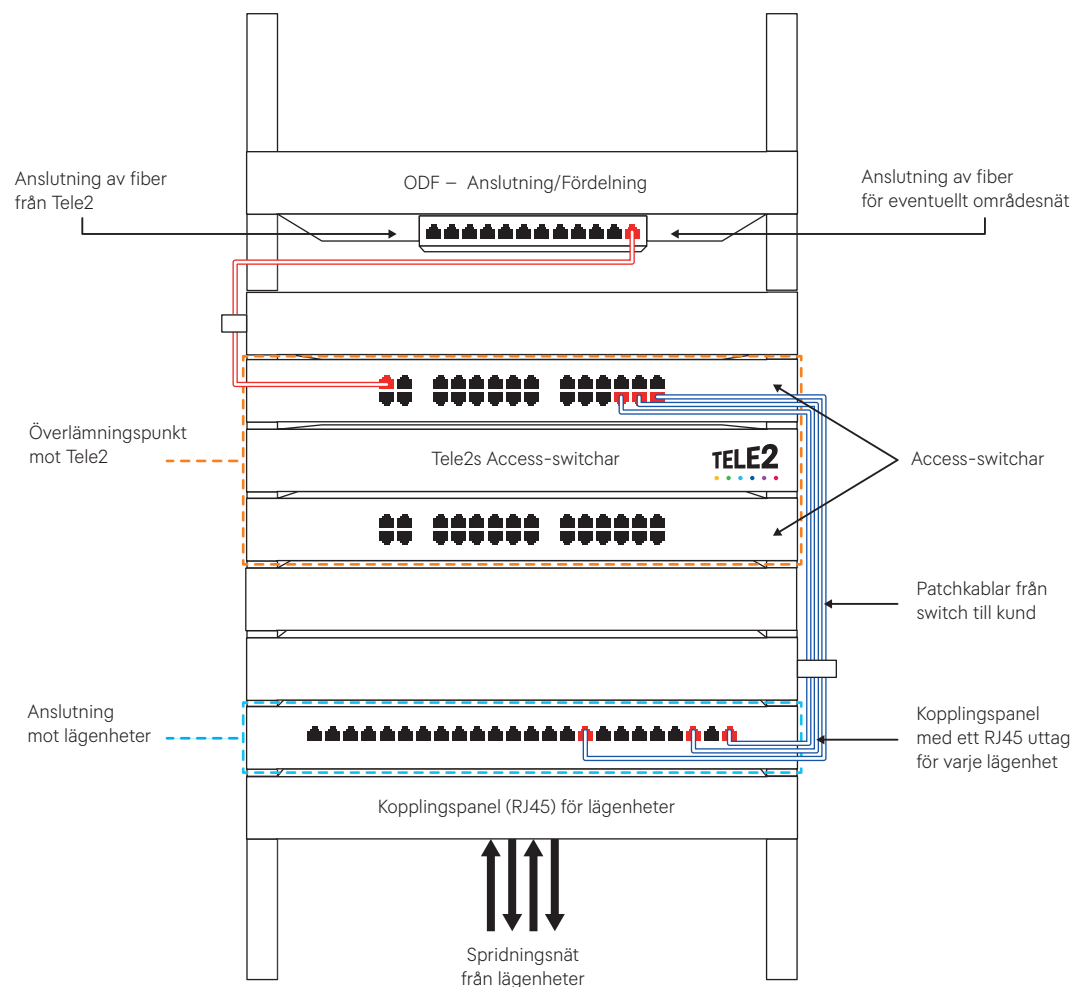
### Teknikutrymme (Access Nod)

Utrymmet måste uppfylla de krav som finns i Tekniska krav bilaga 1 och Tele2s servicepersonal ska ha full tillgång till utrymmet för felavhjälpning.

I teknikutrymmet monteras ett stativ där fastighetens kopplingspaneler installeras. I samma stativ installeras Tele2s aktiva utrustning i form av access-switchar enligt exemplet bredvid. Anslutning av lägenheter och eventuella lokaler sker på panelens baksida. Panelens framsida används för anslutning mot Tele2s access-switchar med hjälp av patchkablar. Varje anslutning mot en lägenhet/lokal i kopplingspanelen ska märkas tydligt med hjälp av ett panelkort. I panelkortet ska lägenhetsnummer (enl. fastighetsägarens register) och anslutning mot access-switchen tydligt framgå.

### Teknikutrymme (Access Nod)

- Överlämningspunkt mot Tele2
- Kopplingspanel mot lägenheter



# Tekniska krav Fiber-LAN med fiber till byggnaden (FTTB)

## Bilaga: 1

De följande sidorna sammanfattar de tekniska kraven vid byggnation av FiberLAN med fiber till byggnaden, även kallat Fiber To The Building (FTTB). För detaljerade krav för fastighetsnät med FiberLAN, beställ senaste revisionen av Tele2s Designregler Passivt nät – LAN.

## Fastighetsnät nyproduktion

### Lägenhetsnät

1. Nätet i bostaden ska minst uppfylla SS-EN 50173 Class D för 1Gbit/s (komponentkrav minimum Cat 5e). I nyproduktion rekommenderas komponentkrav Cat 6 eller högre. Datauttagen ska vara av typ RJ45. Vid varje datauttag ska ett eluttag finnas.
2. Mediaskåpet ska innehålla kopplingspanel för inkoppling av samtliga datauttag i lägenheten. Skåpets konstruktion och placering ska möjliggöra bästa möjliga trådlös kommunikation då router kan behöva placeras i skåpet. Tele2 rekommenderar även att det finns ett fritt utrymme i mediaskåpet på i storleksordning 400×500×100mm. Tre eluttag bör finnas i mediaskåpet, varav minst ett ska finnas till routern.
3. Minst ett datauttag bör placeras centralt i lägenheten, för anslutning av trådlös bredbandsutrustning såsom access punkt för WiFi.
4. Eluttagen ska inte sitta längre bort än 1 meter från den tänkta platsen för respektive utrustning.

## Spridningsnät av typ Koppar LAN

1. Fastighetsnätet ska minst uppfylla SS-EN 50173 Class D för 1Gbit/s (komponentkrav Cat 5e). I nyproduktion rekommenderas komponentkrav Cat 6 eller högre.
2. Fastighetsnätet ska vara planerat och utfört enligt SS-EN 50174-1 och SS-EN 50174-2, senaste utgåva med bilagor.
3. Kabeln ska vara av halogenfritt material och oskärmad. Speciell hänsyn ska tas vid förläggning av kabeln beträffande mekaniska och miljömässiga krav. Vid nyproduktion av fastighet tillåts skärmat system, S/FTP. Fastigheten ska då vara jordad och potential-utjämnad enligt SS-EN 50310, senaste utgåvan med bilagor.
4. Kopplingspanelerna ska monteras i 19" stativ försett med byglar för hantering av kablage och innehålla ett RJ45-uttag för varje lägenhet/lokal. Se krav Teknikutrymme nedan.
5. Den totala längden på den installerade kabeln får inte överstiga 90 meter mellan korskopplingspanelen och det centrala uttaget i bostaden.
6. Det centrala uttaget i bostaden ska vara RJ45 och uppfylla de krav som gäller fastighetsnätet i övrigt.
7. **Leveransprotokoll:** Mätresultatet ska presenteras i form av mätinstrumentets resultat i dataformat och utskrift av skärmbilden i pdf-format per förbindelse. Mätinstrumenten ska vara godkända som certifierare.
8. Dokumentation över anläggningen ska finnas. **Relationsritning, panelkort, förbindningstabell och ställningsritning** ska finnas vid respektive kopplingspanel i teknikutrymme enligt SEK HB 455-2006.
9. Inmätning och kontroll av anläggningen ska ske enligt SS-EN 50346, senaste utgåva med bilagor.
10. **Leveransprotokoll** ska överlämnas till Tele2 tillsammans med övrig dokumentation.

### Fiberoptiskt områdesnät

1. Områdesnäts fiber: Optisk fiberkabel: ITU-T G.657A, ITU-T G.652C eller ITU-T G.652D.  
Vid förläggning inomhus ska kabeln vara av halogenfritt material.  
Dämpning dB/km 1310/1550nm:  
1285-1310nm typ 0,38 max 0,4  
1530-1570nm typ 0,22 max 0,25  
Max. reflektion i godtycklig punkt: bättre än 50dB  
Svets/skarvdämpning medelvärde: 0,1dB max 0,2dB  
Kontaktton:  
Gränssnittskontakt: SC/UPC alternativt LC/UPC med en reflektionsdämpning bättre än 50dB, Kontaktdämpning: SC/UPC alternativt LC/UPC max 0,5dB.  
Renlighet: SS-EN61300-3-35 senaste utgåvan. Leveransprotokoll: OTDR mätresultat ska presenteras enligt gällande standard.
2. Områdesnät med mikrokabel byggs enligt systemleverantörens föreskrifter.
3. Fibern ska vara avslutad i en ODF i vardera änden med kontakter enligt ovan.  
ODF ska vara placerad i teknikutrymme i 19" teknikstativ.
4. Hela fiberlänken ska uppfylla kraven för SS-EN 50173-1, senaste utgåva med bilagor och godkännande kriterier enligt punkt 1 ovan.
5. Installation av fiberkabel ska göras enligt de tekniska föreskrifter som tillverkaren angivit. Speciell hänsyn ska tas vid förläggning av kabeln beträffande mekaniska och miljömässiga krav.
6. Dokumentation över anläggningen ska finnas. **Relationsritning, panelkort, förbindningstabell** och **ställningsritning** ska finnas vid respektive kopplingspanel i teknikutrymme, enligt SEK HB 455-2006.
7. Inmätning och kontroll av anläggningen ska ske enligt SS-EN 50346, senaste utgåva med bilagor. **Leveransprotokoll** ska överlämnas till Tele2 tillsammans med övrig dokumentation såsom blåsfibersystemets föreskrifter.



### **Teknikutrymme (Access Nod)**

1. Utrymmet ska vara så planerat att inte fukt eller kondens uppstår.
2. Lufttemperatur omgivning: +15 - +25 grader.
3. Luftfuktighet 5 % – 60 %.
4. Utrymmet ska vara skyddat från damm (stoft) från t ex mineraler och andra föroreningar.
5. Stativ tillhandahålls av fastighetsägaren och ska vara 19" enligt ETSI standard.
6. Stativet ska vara anslutet till fastighetens potentialutjämnings-system.
7. Utrymmet bör planeras i samråd med Tele2 vid val av lämplig stativhöjd.
8. Minst två dubbla jordade eluttag ska finnas i anslutning till utrustningen i stativet.
9. Nätanslutningen ska vara 230-240VAC, 50Hz, ska anslutas till egen säkring, 10A, och överspänningsskydd / transientskydd enligt SS-EN 61643-11. Eluttagen bör anslutas via elgrupp som ligger utanför fastighetens eventuellt övriga jordfelsbrytare, detta för att anläggningen inte ska påverkas av elavbrott orsakade av överbelastning eller ofrivilliga avbrott på elgruppen.

10. Dörrar ska uppfylla Svenska Stöldskyddsföreningens krav SSF 200:4, skyddsklass 2.
11. Lås och slutbleck ska vara certifierade enligt SS 3522, klass 3.
12. Utrymmet ska vara åtkomligt för Tele2 och/eller Tele2s samarbetspartner för drift och underhållsarbete och inte kräva särskild behörighet för tillträde.

### **ODF, Fiberoptisk kopplingspanel**

1. Ska företrädesvis vara installerad i 19" stativ med anslutningar i framkant enligt beskrivning, se exempel på bild på utförande i teknikutrymme.
2. Fiberoptiska patchkablar tillhandahålls av Tele2.
3. Samtliga kontakter ska vara rengjorda och kontrollerade av installatören enligt gällande specifikation SS-EN61300-3-35 senaste utgåvan.
4. **Inmättningsprotokoll** från installatören ska finnas för varje fiberförbindelse i spridnings- och områdesnät enligt gällande mätmetod och med godkännande kriterier enligt punkt 1 under Fiberoptiskt områdesnät ovan.
5. Säkerhetsföreskrifter ska följas enligt gällande standard SS-EN 50174-2, senaste utgåva med bilagor.

## Lägenhetsregister

Tele2 eftersträvar enkel och säker leverans till de boende baserad på korrekt dokumentation av lägenheter och lokaler. För detta ändamål behövs underlag till lägenhetsregister enligt nedan exempel:

| Gatuadr.  | Gatunr. | Uppgång | Postnr. | Postort   | Nr.<br>(Lantmäteriet) | Nr.<br>(Fastighetsägaren) | Våning | Typ        |
|-----------|---------|---------|---------|-----------|-----------------------|---------------------------|--------|------------|
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1001                  | 123456                    | 1      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1002                  | 123457                    | 1      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1003                  | 123458                    | 1      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1101                  | 123459                    | 2      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1102                  | 123460                    | 2      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1103                  | 123461                    | 2      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1201                  | 123462                    | 3      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1202                  | 123463                    | 3      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1203                  | 123464                    | 3      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1301                  | 123465                    | 4      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1302                  | 123466                    | 4      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm | 1303                  | 123467                    | 4      | Lägenhet   |
| Exempelg. | 5       | B       | 123 45  | Stockholm |                       | L1                        | GP     | Lokal      |
| Exempelg. | 5       | B       | 123 45  | Stockholm |                       | L2                        | GP     | Lokal      |
| Exempelg. | 5       | A       | 123 45  | Stockholm |                       | Elcentralen               | KV     | Teknikutr. |

1. Gatuaadress
2. Gatunummer
3. Uppgång
4. Postnummer
5. Postort
6. Lägenhetsnummer enligt lägenhetsregistrets standard, se även t ex: Lantmäteriverkets föreskrifter (LMVFS 2007:3) om lägenhetsregister.
7. Eventuellt lägenhetsnummer enligt Fastighetsägaren (ej obligatoriskt)
8. Eventuell Våning (ej obligatoriskt)
9. Typ (Lägenhet, Lokal, Teknikutrymme)

# Översikt över byggsätt med fiber från Tele2



**Fiber till byggnaden (FTTB)** byggs med fiberoptisk kabel till varje byggnad och partvinnad kopparkabel (Twisted Pair) i spridningsnätet. Lägenhetsnät med koppar-kabel där datorer enkelt ansluts till RJ-45 uttag. Tv ansluts via separat box.



**Fiber till hemmet (FTTH)** byggs med fiberoptisk kabel till varje bostad och partvinnad kopparkabel (Twisted Pair) i lägenhetsnäten. Lägenhetsnät där datorer enkelt ansluts till RJ-45 uttag. Tv ansluts via separat box.



**FiberKoax** byggs med fiberoptisk kabel till fastigheter och koaxialkabel av koppar i fastighetsnätet. Ett lägenhetsnät kan byggas med kopparkabel där datorer enkelt ansluts till RJ-45 uttag. Tv kan anslutas utan separata boxar.



A photograph of a modern office building at night. The building has large glass windows that reflect the dark sky and show the interior. Inside, a person is standing and looking at a mobile device. The office is lit with warm lights, and a desk with papers and a lamp is visible. The background outside the window shows a dark landscape with mountains under a twilight sky.

# TELE2



OBEGRÄNSAD

Tele2 Sverige AB, Box 62, 164 94 Kista, Telefon 90 333, [www.tele2.se](http://www.tele2.se)  
Org.nr. 556267-5164, Säte: Stockholm