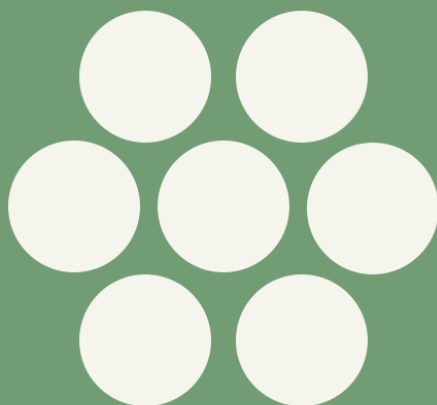
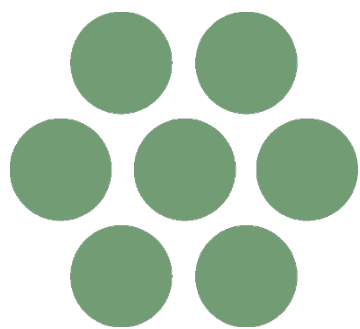


Vägledning för robust fiber

Bilaga 9 Vägledning för installation av kopplingsutrustning och fiber i site

Version 1.6





**Robust
fiber**

Innehåll

1. Inledning	4
2. Definitioner	5
3. Övergripande krav	6
3.1 Tillverkares installationsanvisningar	6
3.2 Renlighet.....	6
3.3 Struktur för kablering och patchning	6
3.4 ESD (Electrostatic Discharge).....	6
3.5 Serviceuttag	7
3.6 Jordning.....	7
3.7 Värmeavgivning	7
3.8 Anslutningskablar	7
3.9 Märkning.....	7
3.10 Dokumentation	7
4. Förslag till struktur i skåp och stativ	8
4.1 Skåp	8
4.2 ODF.....	9
4.3 Korskoppling/Cross Connect (Fiberpatchning)	10
4.3.1 Korskoppling	10
4.3.2 Korskoppling/Cross Connect vid inplacerad kundutrustning.....	14



1. Inledning

Många telekomtjänster klassas idag som samhällsviktiga.

Det är därför viktigt att hela kedjan som bygger upp telekomtjänster byggs och installeras på ett säkert och korrekt sätt för att minska risken för fel och störningar.

Detta dokument utgör en vägledning med rekommendationer riktad till nätägare avseende hantering av kopplingsutrustning och fiber i en site.



2. Definitioner

Anslutningskabel utrustning

Kabel för att strömförsörja utrustning med el. Kan vara kabel för anslutning till växelström (t.ex. 230V eller 400V) eller kabel för anslutning till likström (t.ex. 48V).

Kopplingskabel/Patchkabel

Optokabel med kontakter i båda ändar. Används för att koppla mellan uttag i ODF eller aktiv utrustning.

Korskoppling/Cross Connect

Korskoppling är en sammankoppling med en kopplingskabel/patchkabel mellan uttag i ODF-enheter eller aktiv utrustning. Cross Connect är en korskoppling som upprättas mellan två separata hårdvaruenheter och som gör det möjligt för ägarna av enheterna att etablera en privat förbindelse

Nod

Nod är en spridningspunkt där trafikflöden vidarekopplas koncentreras och/eller fördelas. Kan vara spridningspunkt för fiber eller spridningspunkt där fiber kopplas mot andra typer av nät. ODF och aktiv kommunikationsutrustning är exempelvis placerade i en nod.

ODF

Optical Distribution Frame, utrustning för terminering, anslutning och korskoppling av fibrer.

ODF-enhet

ODF-enhet är del av en ODF (kallas även ODF-modul eller ODF- panel).

Serviceuttag

Eluttag för tillfällig användning vid arbete

Site

Ett fysiskt utrymme som innehåller en eller flera noder. Till site räknas bl.a. följande funktioner: skalskydd, elsystem, reservkraftsystem och klimatsystem.

Skåp

Ett skåp är en låsbar enhet som innehåller stativ/rack för inplacering av elektronik- och kopplingsutrustning. Skåpet erbjuder ökad säkerhet för känslig information. Säkerheten är högre eftersom tillträde krävs till fastigheten, noden och det egna skåpet. Skåp inkluderar även stativ, exempelvis 19" rack.

Stativ/rack

Stativ/rack för rackmontering av elektronik- och kopplingsutrustning. Stativ/rack används främst för organisering och montering av utrustning med en lägre grad av säkerhet. Tillträde krävs till fastigheten och noden för att nå utrustningen.



3. Övergripande krav

På insidan av siten ska det finnas:

- en situationsplan/siteritning över hur siten är bestyckad och hur den ska vara installerad när den är fullt bestyckad.
- en informationsskylt med kontaktuppgifter samt sitens koordinater.

3.1 Tillverkares installationsanvisningar

Respektive tillverkares, eller i förekommande fall nätägarens, installationsanvisningar ska i första hand följas.

3.2 Renlighet

Materiel (fiberskyddshattar, SFP'er, fiber, påsar m.m.) får inte läggas ovanpå skåp, utrustningar eller i botten på skåp då det kan påverka kylningen av utrustningen.

Siterna ska alltid efterstädas efter arbete och icke använt materiel ska tas bort från site.

3.3 Struktur för kablering och patchning

För att få ordning på kablar och patchar i utrustningsskåp måste det finnas en struktur för hur kablar och patchar ska dras. Kablar och patchar får inte hänga med sin egen vikt i kontakter, då det kan leda till kabelbrott över tid. I rack ska det därför finnas fästianordningar för att dra kablar/patchar i (vertikalt och horisontellt). Det ska även finnas anordningar för att hantera "kabelsling". Nedan visas exempel på anordningar för kabeldragning och kabelsling.



Bild. Exempel på kabelmagasin, radiebegränsare, trådbygel och trådledare

3.4 ESD (Electrostatic Discharge)

Elektrostatisk urladdning kan uppstå om det finns potentialskillnad mellan utrustning som sitter i ett rack (t.ex. ett chassi) och tekniker som håller i del som ska installeras. ESD-skador märks oftast inte direkt utan först efter några år.

Vid installation av kort, minnen, optik med mera ska tekniker vidta åtgärder för att minska risken för att elektrostatisk urladdning ska skada utrustningen. Det finns olika metoder för att erhålla ett ESD-skydd t.ex.

- armband och handledsremmar
- skyddsmattor och för golv och arbetsytor

Mer information om krav kring ESD-skydd finns i tillverkares anvisningar.



3.5 Serviceuttag

Serviceuttag ska vara märkta och lättillgängliga, till exempel vid dörr och/eller elcentral för anslutning av tillfällig utrustning vid arbete.

3.6 Jordning

Jordning av utrustning är viktig både för personskydd och för att utrustningen ska fungera korrekt. Ojordad utrustning kan vara farlig för personer som vidrör utrustningen samt att utrustningen kan uppvisa märkliga felsymptom. Utrustning som ansluts till AC får oftast korrekt jordning via AC-uttag. Utrustning som matas med DC (likström) ska anslutas med separat jordningskabel. För hantering av funktions- och skyddsjord läs mer i Elinstallationsreglerna SS 436 40 00 samt ETSI ETS 300 253.

3.7 Värmeavgivning

Nästan 100% av all el som telekomutrustning drar omvandlas till värme. Det är därför viktigt att hålla koll på elförbrukningen och då värmeavgivningen som sitter i respektive rack. Utrustning som blir för varm får en dramatiskt förkortad livslängd. Varje rum/hall för telekomutrustning har specifikationer/gränser för hur mycket värmeavgivning som är tillåten per rack. Det brukar också finnas regler för varma och kalla gångar (se till att utrustningen installeras så att insug/utblås hamnar rätt). Det är också viktigt att utrustningen får korrekt till- och frånluft (det får inte hänga kablar/patchar eller andra föremål som blockerar luften).

Se även *Anvisningar för robust fiber Bilaga 4 Robust site och nod.*

3.8 Anslutningskablar

Anslutningskablar som används för inkoppling av telekomutrustning ska följa tillverkarens anvisningar.

3.9 Märkning

All utrustning ska vara tydligt märkt enligt siteägarens anvisning så att fälttekniker enkelt kan lokalisera utrustningen. Saknad av märkning eller felmärkning kan leda till onödiga fel eller längre felavhjälpningstid.

- Eget kundutrymme
- Skåp
- Stativ/Rack
- ODF-enhet
- Kontaktnummer i ODF
- Trunk och kontakttyper i terminering ODF (LC/UPC, APC eller SC/UPC, APC)
- Korskopplingskablar med kontakttyper LC/UPC, APC eller SC/UPC, APC
- Utrustning

Anm. vid märkning av utrustning ska det göras en bedömning av om det finns säkerhetsrelaterade begränsningar.

3.10 Dokumentation

Det är mycket viktigt att operatörer har en komplett anläggningsdokumentation för sina noder, se bilaga 4 Robust site och nod. Brist på dokumentation kan leda till ytterligare fel eller längre felavhjälpningstid.



Det ska också finnas en instruktion för vad som gäller avseende säkerhet, tillträde och vistelse i siten.

4. Förslag till struktur i skåp och stativ

4.1 Skåp

Inledning

Detta kapitel beskriver riktlinjer för hur ett skåp kan installeras. Det viktiga är att det finns en tydlig struktur för hur utrustning, ODF-enheter, kablar m.m. ska installeras så att alla tekniker kan följa strukturen.

Skåp

Skåpen ska vid behov kunna bestyckas med trådledare både horisontellt och vertikalt.

Dörrar

Om skåpet/skåpen med aktiv utrustning är försedda med dörrar bör de vara "perforerade" på två sidor så att luft kan dras in och blåsas ut. Blinds bör monteras för täcka tomma platser i skåpet om det ger ökad energieffektivitet. Vissa siter har annan teknik för luftflöde. Då ska siteägarens rekommendationer kring luftflöde följas.

Stativ/Rack

Storleken på rack ska vara anpassad så att utrustningen får plats i racket (utrusning bör inte sticka ut utanför racket på något sätt då det finns risk för att utrustning eller kablar skadas).

Om skåpet har eluttag måste åtkomsten av dessa beaktas vid monteringen av rack.

Struktur i rack

Under varje utrustning (switch, router, ODF, CAT6-panel m.m.) bör det finns en trådledare för att kunna koppla patchar/kablar snyggt och prydligt (se mer i punkt 4.3). I racken kan det också monteras kabelmagasin för att hantera kabel-sling, se avsnitt **Slingning av fiberpatch**.

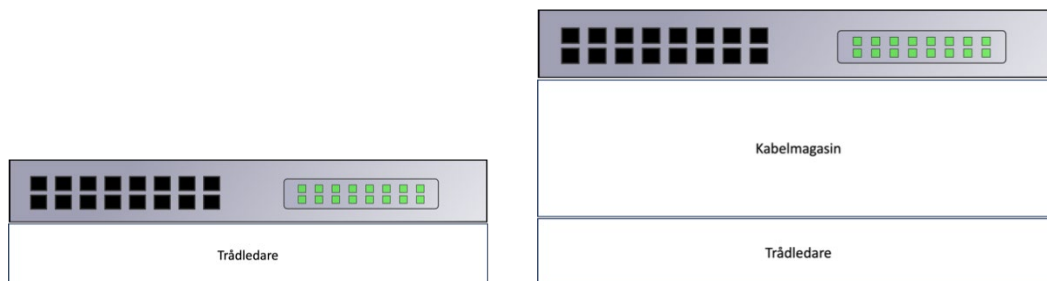


Bild. Struktur i rack



4.2 ODF

Inledning

Detta kapitel beskriver hur trådledare i ODF-stativ och ODF-enheter bör installeras.

ODF- stativ

I ODF-stativ bör det monteras en horisontell trådledare samt vertikala trådledare på både höger och vänster sida.

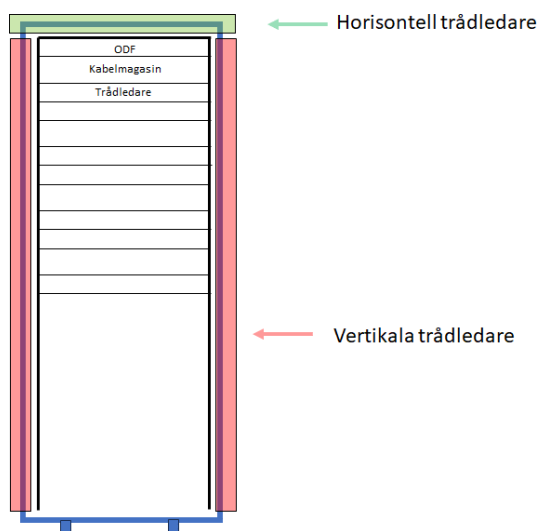


Bild. Trådledare i ODF-stativ

ODF-stativ som installeras bredvid varandra ska ha en horisontell trådledare med radiebegränsare monterad ovanpå stativet. Radiebegränsaren avlastar patchkabelns övergång mellan horisontell och vertikal trådledare. Trådstegen ska sticka ut utanför skåpet i linje med de vertikala trådledarna.

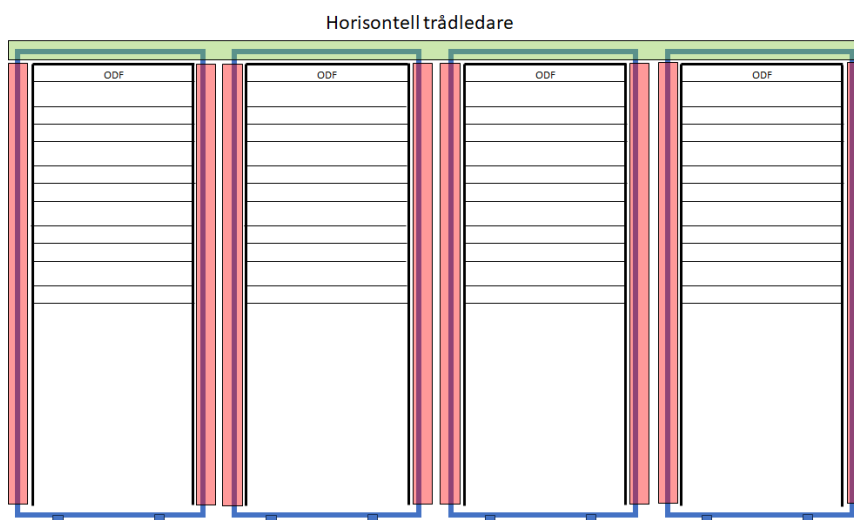


Bild. Trådledare i ODF-stativ



Kontaktnumerering

Kontaktnumerering på ODF-enheter ska vara så tydlig som möjligt. Varje kontakt bör ha ett eget nummer (varje fiberpar får då namn t.ex. P1-2).

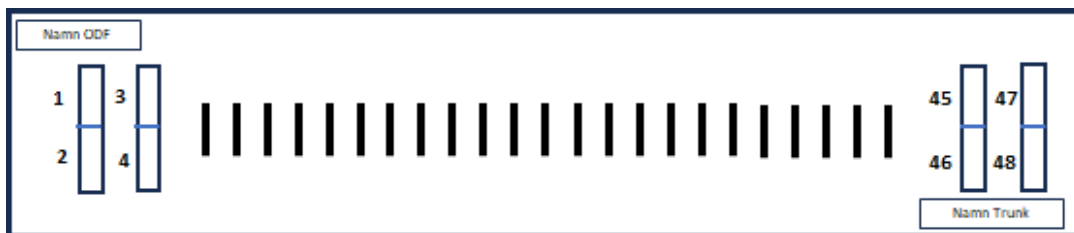


Bild. Kontaktnumerering i ODF-enhet

4.3 Korskoppling/Cross Connect (Fiberpatchning)

4.3.1 Korskoppling

Generella krav

- Fiberpatchen ska anpassas efter avståndet, dock inte kortare än 2m.
- Fiberpatchar får inte hänga framför ODF stativen.
- Fiberpatch får inte skarvas med mellanstycke.
- Tillåten böjradie får inte överskridas.
- Fiberpatchen får inte gå ner och vända i den vertikala kanaliseringen.
- Då fiberpatcharna inte får klämmas bör försiktighet beaktas under hantering.
- Fiberpatchar ska vara enhetliga avseende färg, längder och kontakttyp.
- Det ska finnas en instruktion för hur ändring av en befintlig korskoppling/kanal ska utföras.
- Innan korskoppling ska följande kontroll utföras:
 - att aktuella fiberpar inte är bokade för andra förbindelser.
 - att kontakter på fiberpatch och kontakter i ODF/utrustning är rena. Kontrolleras med fiberkamera (enligt standard IEC 61300-3-35). Vid behov ska kontakter tvättas. Mer info finns i *Vägledning- Optisk förstärkning med högeffekt-laser för fiberoptisk access Bilaga. Undersökning och rengöring av optiska kontakter.*

<https://stadsnatsforeningen.se/branschstod/robust-digital-infrastruktur/>

I de efterföljande exemplen används kabelmagasin för att hantera överlängd på patchkablar. Alternativ till kabelmagasin i rack kan utgöras av extra stege ovanpå rack/stativ avsett för hantering av överlängd eller utgöras av en vertikal avlastning t.ex. kabelmagasin mellan stativ med ODF-er



Korskoppling/Cross Connect mellan ODF-enheter

Fiberpatchar bör dras nedåt från ODF-enheten via/över kabelmagasinet och ner till trådledaren och sedan ut till höger eller vänster kant till vertikala trådledare.

Exempel 1. Korskoppling mellan låga portnummer (t.ex. P1-48) hos ODF-enhet 1 respektive (t.ex. P49-96) ODF-enhet 2.

Exempel 2. Korskoppling mellan låga portnummer (t.ex. P1-48) hos ODF-enhet 1 till höga portnummer (t.ex. P49-96) hos ODF-enhet 2.

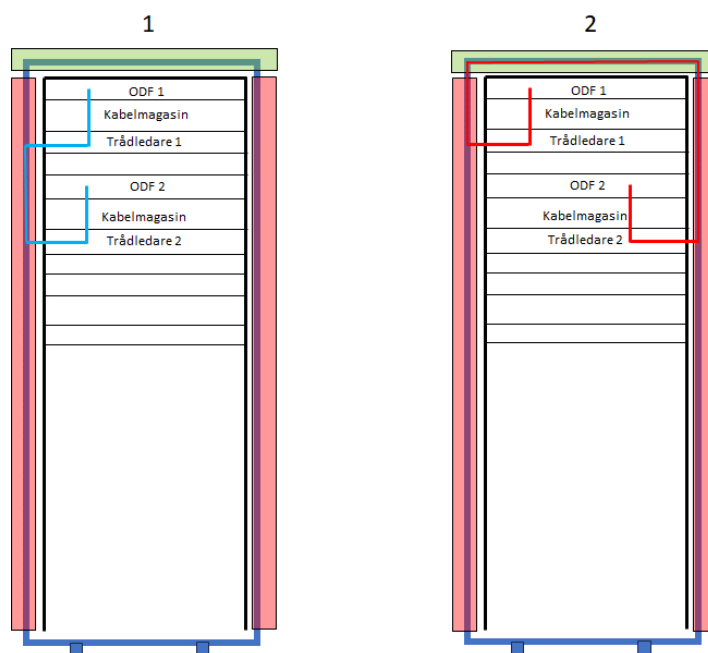


Bild. Patchning i ODF-skåp/stativ

Används ODF-er med flera HE bör övre halvan dras uppåt till horisontell trådledare och nedre halvan neråt till horisontell trådledare.

Om fiberpatchen har rätt längd behöver inte kabelmagasin användas.

Om patchen är lite för kort eller lite för lång (dock för kort för att kunna placeras i kabelmagasin) ska längre patch användas.

Patch som går mellan olika skåp använder horisontell trådstege ovanför skåpen.

Korskoppling i skåp/stativ/rack med aktiv utrustning

Fiberpatchar bör dras nedåt från ODF-enheten via/över kabelmagasinet och ner till trådledaren och sedan ut till höger eller vänster kant till vertikala trådledare.

I skåp/stativ/rack, med 48volt sitter det ofta en säkringslist längst upp i stativet varför det bör vara ett avstånd på 1U-2U ner till ODF1.



Exempel 1. Korskoppling mellan låga porthälfter, t.ex P1.48, hos ODF-enhet 1 och låga porthälfter hos switch 1.

Exempel 2. Korskoppling mellan låga och höga porthälfter t.ex mellan P1.48, hos ODF-enhet 1 och höga porthälfter hos switch 1.

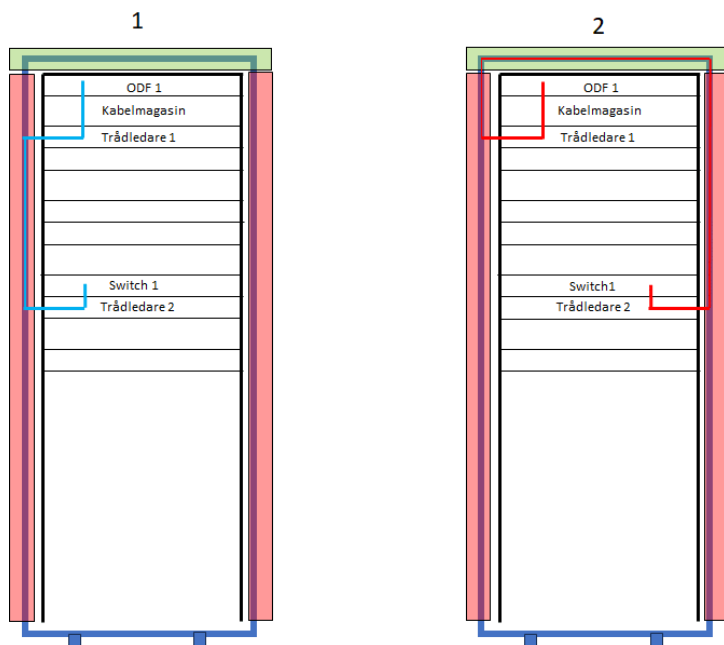


Bild. Patchning i Utrustningsskåp

Om fiberpatcharna har rätt längd behöver inte kabelmagasin användas.

Om patchen är lite för kort eller lite för lång (dock för kort för att kunna placeras i kabelmagasin) ska längre patch användas.

Patch som går mellan olika skåp använder horisontell trådstege ovanför skåpen.

Patchning - undantag

För utrustning som har "liggande" kort och trådledare på sidan om utrustningen ska patchar dras direkt ut till trådledarna på närmaste sida.

Slingning av fiberpatch

Slack av fiberpatch ska placeras i korrekt kabelmagasin enligt princip som visas på bild nedan. Sling-ände som ska gå mot ODF-port ska gå ur kabelmagasinet i nederkant, sling-ände som ska gå ut i trådledare ska gå ur kabelmagasinet i överkant.



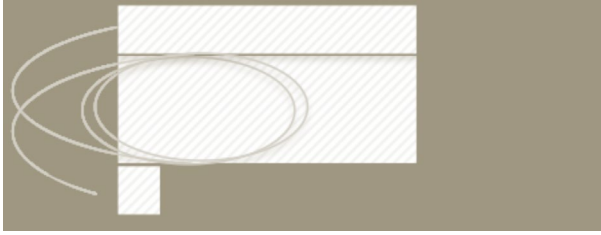


Bild. Slingning i kabelmagasin

Alternativ till kabelmagasin i rack kan utgöras av extra stege ovanpå rack/stativ avsett för hantering av överlängd eller utgöras av vertikal avlastning till exempel kabelmagasin mellan stativ med ODF-er

Märkning av patchar

Fiberpatchar ska vara tydligt märkta enligt siteägarens anvisning.

Borttagning av patchar

- Kontrollera att dokumentationen stämmer överens med verkligheten.
- Innan urkoppling ska eventuellt ljus i kontrolleras i fibern med hjälp av en fiberidentifierare. Nätägaren ska upprätta regler för borttagning av patchar vid ljus i fibern.
- Vid borttagning av patchar bör de dras ut försiktigt/långsamt så att kvarvarande patchar/kablar inte skadas av friktionsvärme. Klipp hellre av patchen och dra ut den i delar.
- Vid urkoppling av fiber skall alltid dammskyddet sättas tillbaka i ODF.
- Fiberpatchar som urkopplas skall avlägnas och kasseras på lämpligt sätt.

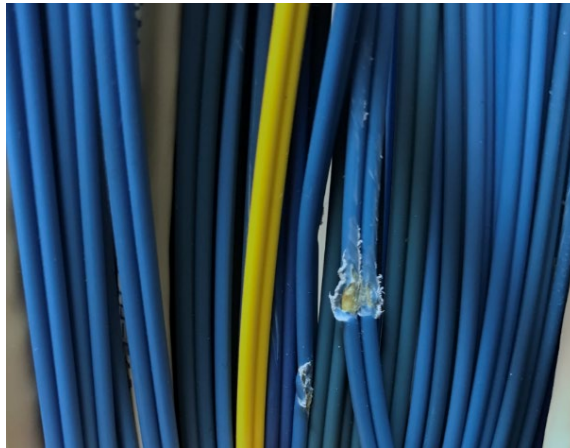


Bild. Skada på patchkabel



4.3.2 Korskoppling/Cross Connect vid inplacerad kundutrustning

Det finns olika konfigurationer när det gäller kopplingsutrustning i en site. De vanligaste konfigurationerna för hantering av inplacerad kundutrustning i en site utgörs av:

- Konfiguration 1. Siten medger bara i undantagsfall inplacering av eget stativ
- Konfiguration 2. Siten har separat korskopplingsutrymme (Meet Me) och medger inplacering av eget skåp/stativ.

Anm. Stativen i nedanstående konfigurationer är endast schematiska. För inredning och korskoppling se kapitel 4.2 ODF.

Konfiguration 1

Nätägaren tillhandahåller stativ/rack för inplacering av kundutrustning.

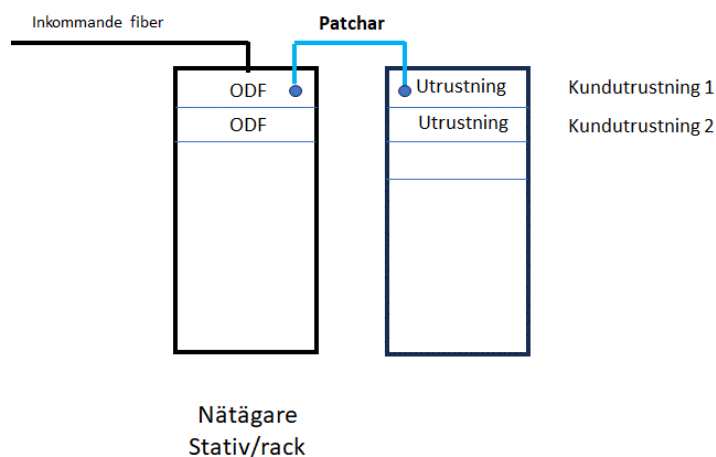


Bild. Konfiguration 1



Konfiguration 2

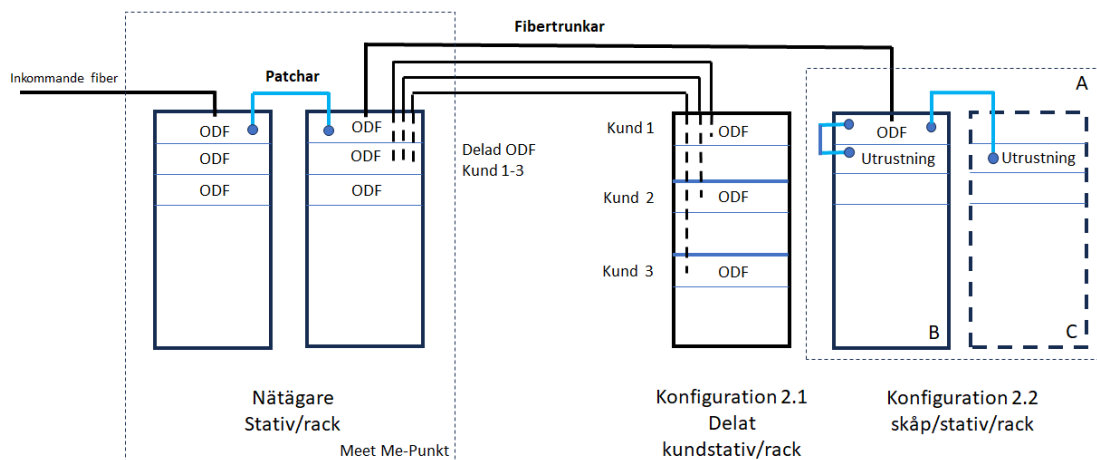


Bild. Konfiguration 2

Konfiguration 2.1

Nätägaren tillhandahåller delat stativ/rack, för inplacering av kundutrustning.

Konfiguration 2.2

Nätägaren tillhandahåller alternativa lösningar enligt nedan för inplacering av kundutrustning.

A. Stativ/rack placerat i:

- Gemensamt utrymme
- Separat rum
- Separat bur

B. Utgörs av:

- Skåp
- Stativ/rack
- ODF-enheter
- Utrustning

C. Utgörs av:

- Skåp
- Stativ/rack
- Utrustning

