

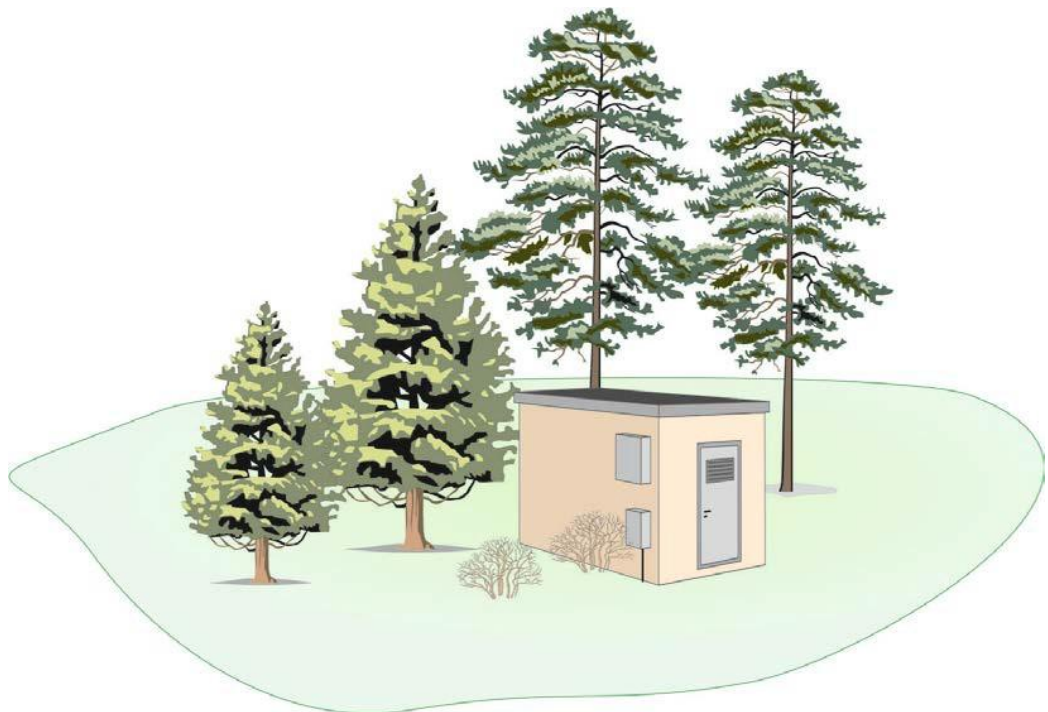


Anvisningar för robust fiber

Bilaga 4

Robust site och nod

Ver 1.7



INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Inledning | 4 |
| 2. | Site och nod | 5 |
| 2.1 | Klassning av site och nod..... | 6 |
| 2.1.1 | Klassning..... | 6 |
| 2.2 | Att anlägga site och nod..... | 7 |
| 2.2.1 | Placering | 7 |
| 2.2.2 | Bygglov och tillstånd..... | 8 |
| 2.2.3 | Typ av site eller nod | 8 |
| 2.2.4 | Utformning av site och nod | 10 |
| 2.2.5 | Elinstallation | 16 |
| 2.2.6 | Elsäkerhet | 17 |
| 2.2.7 | Miljö och klimatreglering | 18 |
| 2.2.8 | Damm, smuts och fukt..... | 19 |
| 2.2.9 | Säkerhet (mekaniskt skydd) | 19 |
| 2.2.10 | Larm | 21 |
| 2.2.11 | Biologiska skador | 22 |
| 2.2.12 | Brandskydd..... | 22 |
| 2.2.13 | Underhållsplan | 23 |
| 2.2.14 | Övrigt | 23 |
| 3. | Vägledning för inplacerad kundutrustning | 24 |
| 4. | Vägledning för korskoppling | 26 |
| 5. | Sammanställning av krav och rekommendationer | 31 |

1. INLEDNING

Dokumentet "*Anvisningar för robust fiber*" består av ett huvuddokument och ett antal bilagor.

I denna bilaga, bilaga "**Robust site och nod**", finns minimikrav på hur en robust site respektive nod ska anläggas. Bilagan innehåller även rekommendationer och exempel på hur det kan se ut både utomhus och inomhus samt vägledningar för konfigurering av inplacerad kundutrustning och korskoppling.

Bilagan inleds med klassningen av siter och noder utifrån Post-och telestyrelsens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i nät och tjänster (PTS Säkerhetsföreskrift) och går därefter igenom olika krav och rekommendationer som gäller för en robust site och nod.

Inom följande områden finns minimikrav definierade i bilagan.

- Placering
- Bygglov och tillstånd
- Typ av site och nod
- Utformning av site och nod
- Elförsörjning
- Elsäkerhet
- Miljö och klimatreglering
- Damm, smuts och fukt
- Säkerhet (mekaniskt skydd)
- Larm
- Biologiska skador
- Brandskydd
- Underhållsplan
- Skyltning

2. SITE OCH NOD

För en god förståelse av innebörden i kapitlet är det bra att veta skillnaden mellan site och nod.

Site

Med site menas det fysiska utrymmet. Kan till exempel vara en teknikbod, ett utomhusskåp, ett/flera hus eller ett rum.

Till siten räknas bl.a. följande funktioner:

- Skalskydd.
- Elanläggning.
- Reservkraftsystem.
- Klimatsystem.

Nod

Med nod menas en spridningspunkt (kopplingspunkt) där trafikflöden vidarekopplas, koncentreras och/ eller fördelas. En nod är placerad i en site.

Till noden hör bl.a. följande komponenter:

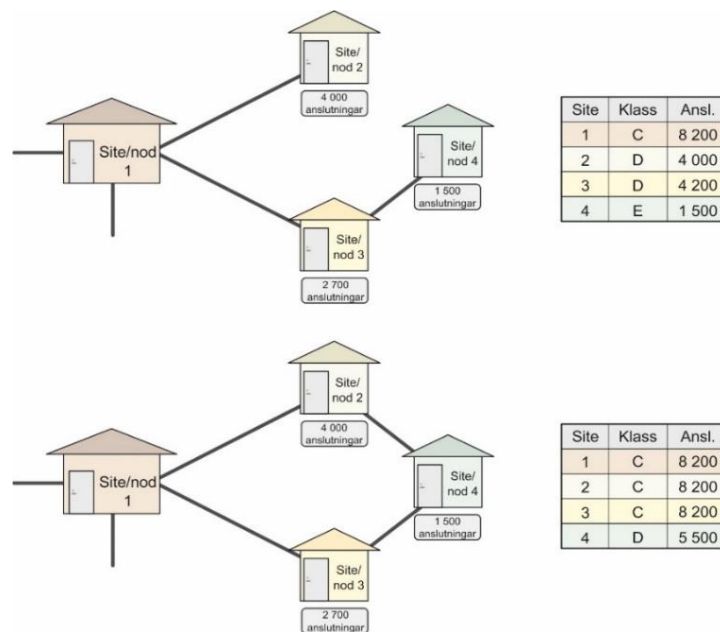
- ODF-stativ.
- ODF-enheter.
- Kopplingskablar.
- Aktiv kommunikationsutrustning (routrar, switchar m.m.).

2.1 Klassning av site och nod

2.1.1 Klassning

För att läsa mer om krav som gäller klassning av Site och Nod med syfte att uppfylla driftsäkerhet för en fiberanläggning, enligt gällande förordning hänvisas till PTS Säkerhetsföreskrifter.

En ledningsmodell för driftsäkerhet med mallar som visar hur nätägare kan hantera driftsäkerhet finns hos Svenska Stadsnätetsföreningen, <https://stadsnatsforeningen.se/branschstod/robust-digital-infrastruktur/>



Exempel på klassificering av noder och siter

Anm. För ytterligare Information se PTS föreskrifter för säkerhet i nät och tjänster, PTSFS 2022:11

2.2 Att anlägga site och nod

Faktorer att beakta

Här följer en genomgång av områden med särskilda faktorer att beakta vid anläggande av en ny site eller nod.

Innan arbetet med att planera sitens/nodens utformning ska en kontroll utföras avseende eventuella behov av förstärkningsåtgärder för händelser som kan avvika från det normala och som kan innebära allvarliga störningar i viktiga samhällsfunktioner.

Faktorer att beakta vid förhöjd säkerhet

För kompletteringar av anläggningar med krav på förhöjd säkerhet används dokumentet *Anläggningar med förhöjd säkerhet*, Bilaga 1. "Robust site för samhällsviktig digital infrastruktur" samt Bilaga 2. *Passiv säker fysisk förbindelse*.

Bilaga 1. "Robust site för samhällsviktig digital infrastruktur" utgör en anvisning och definierar ett antal säkerhetsnivåer med kompletterande skyddsåtgärder för Site och nod med inriktning på skydd och funktioner för förlängd drifttid vid allvarliga störningar.

Bilaga 2. Passiv säker fysisk förbindelse utgör en anvisning med krav för hur det fysiska skyddet för elektronisk kommunikation ska kompletteras mellan siter och mellan site och användarnod för att kunna motstå allvarliga störningar. Kraven omfattar krav vid nybyggnation samt vid ombyggnad av befintlig anläggning.

För de kompletta versionerna se:

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

Anm. En befintlig anläggning ska ha genomgått en risk-och sårbarhetsanalys (RSA). En befintlig anläggning som uppgraderas ska genomgå en förnyad RSA. Hotkataloger och RSA för Site och nod samt Robust säker fysisk förbindelse finns under:

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

2.2.1 Placering

Placering av fiberanläggningens siter och noder bestäms under projekteringsfasen.

MINIMIKRAV PÅ PLACERING:

- Utomhusskåp ska placeras väl skyddat för snöröjning.
- Siten ska aldrig placeras nära vattendrag eller i svackor där risk för översvämning föreligger.

Rekommendationer på placering:

- Placera i första hand siten i byggnad avsedd för telekommunikation. Detta kan göras genom att uppföra egen byggnad eller genom inplacering hos annan nätägare.
- Undvik inplacering i byggnader som någon annan ansvarar för och där lokalen inte är avsedd att användas för telekommunikation. Därför ska skolor, ålderdomshem, föreningslokaler och liknande undvikas i största möjliga mån.
- Utomhusskåp bör i första hand placeras på en plats som är skuggig. Välj en plats där kabelsträckorna optimeras för anslutning fram till noden, från slutkund och mot andra noder.
- Placera noden där det är möjlighet till flera anslutningsvägar med tanke på redundans. Både för optokablar samt för elnätet.
- För fibroföreningar är det bra att placera noden där det är möjligt att ansluta till flera nätägare.

2.2.2 Bygglov och tillstånd

När en ny site ska anläggas finns det lokala bestämmelser och tillstånd som ska hanteras.

MINIMIKRAV VID ANLÄGGANDE:

- Bygglov krävs som regel alltid vid uppförande av ny site.
- Markägarens tillstånd (t.ex. markavtal och servitut för väg) ska inhämtas för att placera site på avsedd plats.

Lokala bestämmelser som kan förekomma:

- Krav på fasadens utseende, materialval och färg.
- Krav på ljudnivåer (siteens klimatsystem, utrustningens fläktar och reservkraftssystem kan avge ljud som anses störande). Bullerskydd eller krav på annan placering kan krävas.

2.2.3 Typ av site eller nod

En site eller nod kan utföras på olika sätt och i olika former. Nedan följer några exempel.

2.2.3.1 Klimatskåp

Kallas även utomhusskåp eller miljöskåp.

Klimatskåp är vanligt förekommande i mindre nät och där få anslutningar termineras. De är mindre lämpliga för placering av aktiv utrustning p.g.a. utrymmesbrist, klimatreglering och arbetsmiljö.

Monteringsdjupet för utrustning i skåp är ofta kritiskt eftersom utrustning kan kräva stort djup, t.ex. UPS.



Exempel på utomhusskåp

MINIMIKRAV PÅ KLIMATSKÅP:

Klimatskåpet ska ha minst IP-klass 54

2.2.3.2 *Teknikbod*

Det är en fördel att välja teknikbod i stället för klimatskåp. Teknikboden ger bättre utrymme samt möjlighet att arbeta inomhus vilket skapar en bättre arbetsmiljö vid service och underhåll.

Teknikbodens utseende och funktion kan anpassas efter beställarens önskemål. De finns i olika storlekar från en stativplats upp till det antal som önskas. Teknikboden lämpar sig väl för alla typer av fiberanläggningar och kan dimensioneras så att andra parter kan erbjudas inplacering.



Exempel på teknikbod

MINIMIKRAV PÅ TEKNIKBOD:

- Teknikboden ska vara konstruerad för nordiskt klimat (t.ex. tåla snölast, kyla och värme).

2.2.3.3 *Nyttja del i en befintlig byggnad.*

Vid nyttjande av en befintlig byggnad kan ett utrymme anpassas för fiberanläggningen i t.ex. källarutrymme.

Teckna ett tydligt avtal med fastighetsägaren om inplaceringen och elförsörjning. Att tvingas flytta en nod kräver mycket arbete och är därför en stor kostnad. Var därför noga med avtalets villkor och längd.

MINIMIKRAV VID NYTTJANDE AV BEFINTLIG BYGGNAD:

- Säkerställ att tillträde till utrymmet är garanterat, och om möjligt, dygnet runt. Gärna med egen dörr från utsidan.

2.2.3.4 Inplacering i annans site.

Hos annan nätägare kan utrymme hyras i site för inplacering av egen utrustning.

MINIMIKRAV VID INPLACERING:

- Säkerställ tillträde dygnet runt samt se till att berörd personal har tillstånd att vara i utrymmet.
- Teckna avtal med fastighetsägaren om leverans av el, med den effekt som krävs, samt att rätt klimat hålls.

I kapitel 3 VÄGLEDNING FÖR INPLACERAD KUNDUTRUSTNING finns en vägledning för olika alternativ avseende inplacering av kundutrustning.

2.2.4 Utformning av site och nod

2.2.4.1 Allmänt

Sitens fysiska utrymme kan vara begränsad varför det inte alltid går att utföra installationen i enlighet med minimikraven i detta avsnitt. Avvikelser mot minimikraven ska dokumenteras.

Begreppen stativ och rack definieras och hanteras olika av teleoperatörerna varför denna anvisning genomgående valt att använda begreppet stativ.

2.2.4.2 Inredning och utrymmeskrav

Sitens inredning och fysiska utrymmeskrav beror på mängden anslutningar som ska termineras, om aktiv utrustning ska placeras däri samt om andra ska ges möjlighet att placera utrustning i utrymmet. Vid utformning av inredningen är det viktigt att tänka på flera saker.

MINIMIKRAV FÖR SITE:

- Site ska ha tillräckligt utrymme för stativ som dimensioneras för de anslutningar som kan termineras i utrymmet
- Site ska dimensioneras för att kunna hantera reservkraftsystem utifrån kundkrav och sitens funktion i nätet.
- Site ska vara utrustad med klimatsystem.
- Om golvbrunn finns ska den vara försedd med backventil.
- Site ska placeras med hänsyn till risken för vatteninströmning vid översvämning.
- I Site placerad under marknivå ska elektronik och känslig utrustning placeras minst 20 cm över golv
- En riskanalys ska utföras för en Site placerad under marknivå och för site med och indragna vatten-avlopps- och fjärrvärmeledningar. Åtgärder vid konstaterad risk kan till exempel omfatta flytt av site, införande av automatisk avstängning av vattenledningar, fuktsensorer och instruktion för avstängning av vattenledningar
- För siten ska det finnas en situationsplan/siteritning över hur siten är bestyckad.
- I siten ska det finnas en instruktion för vad som gäller avseende säkerhet, ESD-skydd och vistelse i siten.
- I siten ska det ska finnas en informationsskylt med kontaktuppgifter, sitens GPS-koordinater samt eventuell adress som ska kunna anges vid rapportering av en olycka.
- I siten ska det ska finnas en informationsskylt med uppgifter om hantering av brandsläckningsutrustning.
- I siten ska det ska finnas en beskrivning av utrymmesvägar.

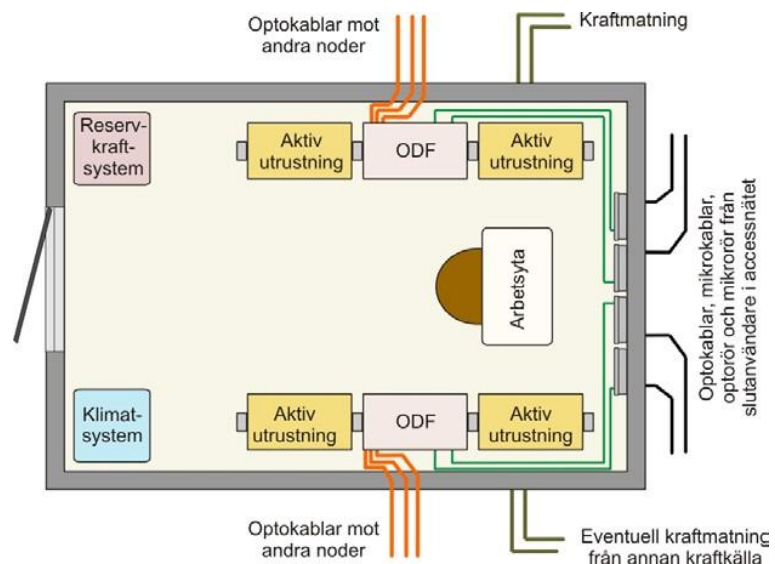
MINIMIKRAV FÖR NOD:

- Nod ska ha tillräckligt utrymme för den aktiva kommunikationsutrustning som ska placeras i noden.
- Nod ska planeras så att inbördes placering av värmealstrande utrustning inte ger värme åt annan utrustning utan att värme i stället leds bort

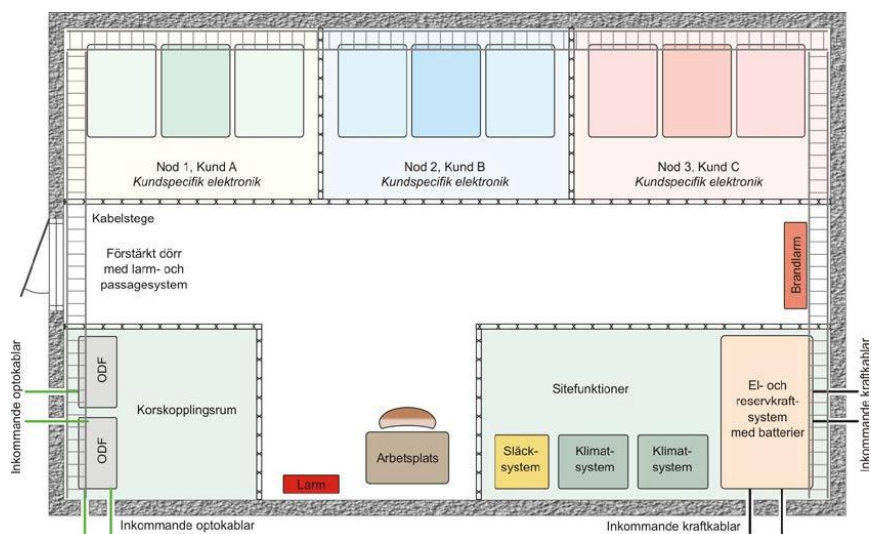
Rekommendationer för inredning:

- Plats för arbetsyta är något som ofta glöms bort men som underlättar för service och underhåll.
- Placera utrustning för att optimera ytan i utrymmet.
- Placera och utforma installationsvägar för att ge utrymmet en god ordning och möjlighet till smidigt service- och underhållsarbete.
- Utrymme bör inte innehålla genomgående värme-, vatten- eller avloppsledningar för att minimera risken för vattenskador.

Exempel på noder:



Exempel på teknikbod



Exempel på större site med flera noder

2.2.4.3 Teknikskåp och stativ

Ett teknikskåp är en typ av skåp eller enhet som används för att organisera och skydda olika tekniska och elektroniska komponenter, såsom nätverksutrustning, kablar, strömförsörjning och andra liknande apparater. Om skåpet har eluttag måste åtkomsten av dessa beaktas vid monteringen av stativ.

Rekommendation

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. Täckplåt 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

Stativ avser en ram som är utformat för montering av servrar, nätverksutrustning, telekommunikationsutrustning och andra elektroniska apparater.

MINIMIKRAV STATIV

Storleken på stativ och utrustning ska vara anpassad så att utrustningen får plats i stativet.

Rekommendation

Utrustning bör inte sticka ut utanför stativet på något sätt då det finns risk för att utrustning eller kablar skadas.

Frontskydd bör monteras för att skydda utstickande utrustning.

2.2.4.4 Kabelföring

För att få ordning på kablar och kopplingskablar i skåp och stativ måste det finnas en struktur för hur dessa ska dras. Kablar och korskopplingskablar får inte hänga med sin egen vikt i kontakter, då det kan leda till kabelbrott över tid. I stativ ska det därför finnas anordningar för kabelföring (vertikalt och horisontellt). Det ska även finnas anordningar för att hantera överlängd på kablar och korskopplingskablar. Nedan visas exempel på anordningar för kabelföring och överlängd på korskopplingskablar.

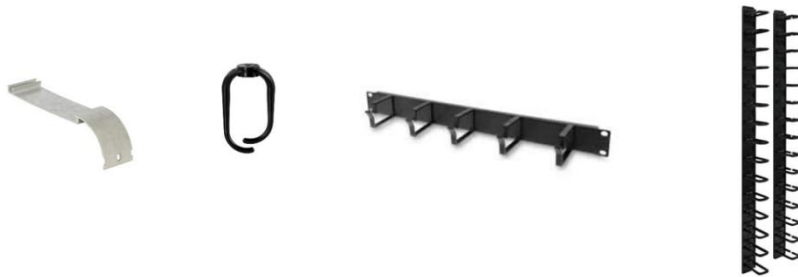


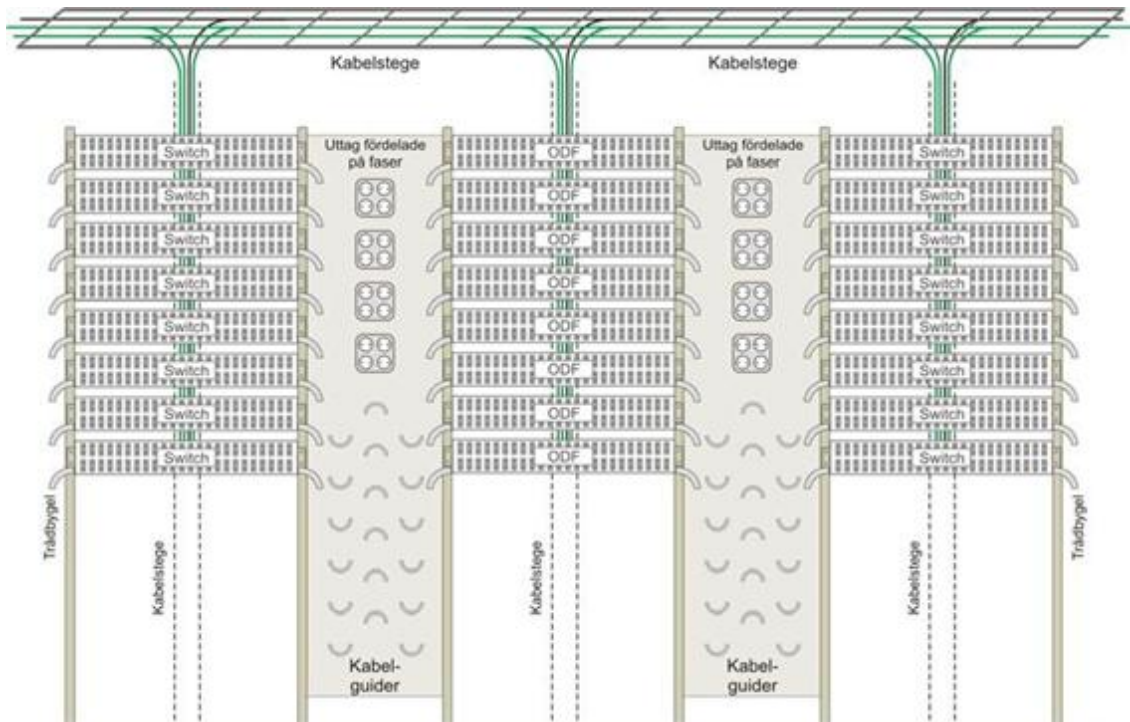
Bild. Exempel på kabelföring i form av radiebegränsare, trådbygel och trådledare



Bild. Exempel på hantering av överlängd/sling i kabelmagasin och mellan stativ

MINIMIKRAV KABELFÖRING

- I teknikskåp och stativ där det sker korskoppling av fiber ska det finnas anordningar för kabelföring (vertikalt och horisontellt). Det ska även finnas anordningar för att hantera överlängd på kablar och korskopplingskablar.
- För kabelföring mellan stativ ska det finnas horisontella kabelförare med radiebegränsare. Radiebegränsaren avlastar korskopplingskabelns övergång mellan horisontell och vertikal trådledare. Kabelföraren ska sticka ut utanför skåpet i linje med de vertikala kabelförarna.
- Om fiberkablar förläggs på samma kabelstege som elkablar ska det finnas en separation mellan kablarna.



Exempel på stativplacering med kabelguider och kabelstege för kabelföring

2.2.4.5 Kontaktnumrering ODF-enhet

MINIMIKRAV KONTAKTNUMRERING

Kontaktnumrering på ODF-enheter ska finnas och vara så tydlig som möjligt.

Rekommendation

Varje kontakt bör ha kontaktnumret till vänster om kontakten.



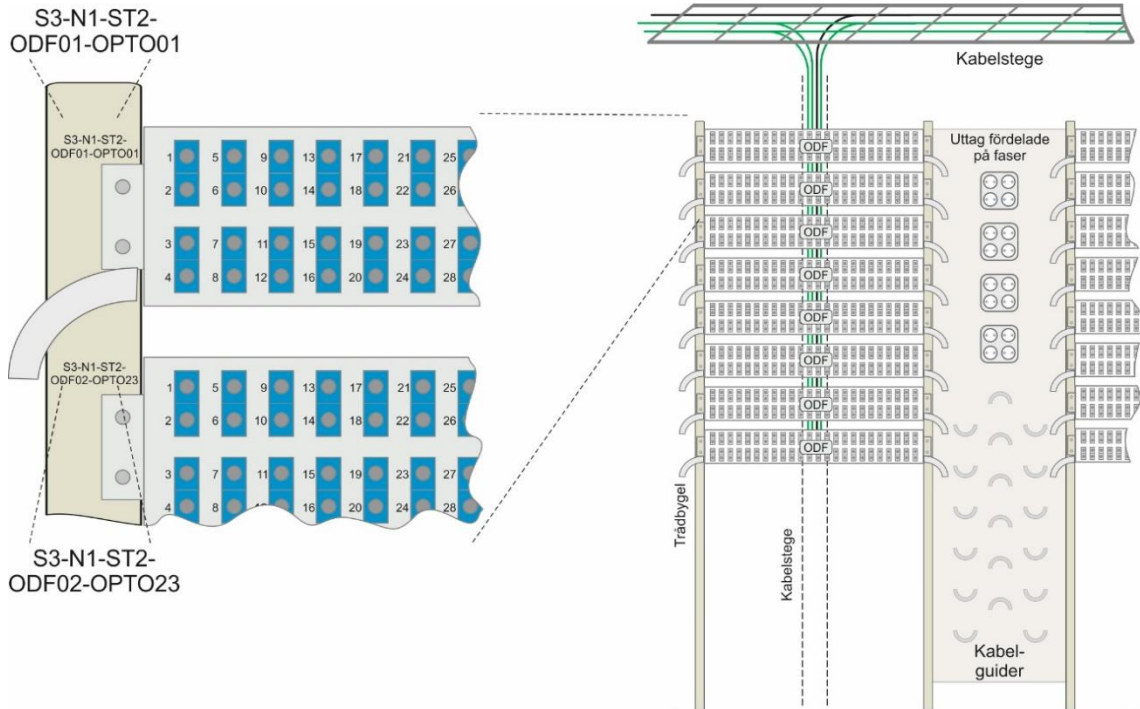
Bild. Exempel på kontaktnumrering i ODF-enhet

2.2.4.6 Märkning

MINIMIKRAV MÄRKNING

- All utrustning ska vara tydligt märkt enligt siteägarens anvisning.
- Märkningen ska finnas i dokumentationen.

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



Exempel på stativmärkning

2.2.5 Einstallation

Einstallationer skall utföras enligt Svensk lag och Elsäkerhetsverkets föreskrifter samt enligt Svensk Standard (SIS) och Svensk Elstandard (SEK).

För kompletterande information avseende hantering av telekomutrustning används ETSI EN 300 253 (Equipment Engineering (EE); Earthing and bonding of telecommunication equipment in telecommunication centres).

MINIMIKRAV

Innan en elanläggning driftsätts ska det finnas besiktningssprotokoll eller intyg som redovisar att elanläggningen är utförd i enlighet med gällande lagar och föreskrifter.

Rekommendation

Ringledare eller jordtag bör mätas in med hjälp av GIS-system.

2.2.5.1 Elanläggning

Beroende på sitens funktion och klassning kan redundanta anslutningar mot elnätet krävas.

MINIMIKRAV PÅ ELANLÄGGNING:

- Elcentral i siten ska anpassas för 230/400V som ett TN-S system.
- Elcentral ska vara grupperad och avsäkrad på respektive grupp.
- Alla uttag i noden, t.ex. serviceuttag, som inte är särskilt avsedda för kommunikationsutrustning (och likriktare/UPS som strömförsörjer denna) ska förses med personskyddsautomat (Jordfelsbrytare med inbyggt överströmsskydd).
- Serviceuttag ska vara märkta och lättillgängliga, till exempel vid dörr och/eller elcentral för anslutning av tillfällig utrustning vid arbete.

Rekommendationer:

- Vid stativen monteras eluttag lätt åtkomliga och jämnt fördelade på tre faser.
- Behovet av jordfelsövervakning bör utredas.

2.2.5.2 Reservkraftsystem

Reservkraftsystem förser site och nod med elkraft under avbrott på inkommande elkraftmatning. Det kan t.ex. vara en generator som drivs av en motor (permanent monterad eller portabel), en bränslecell eller en UPS med batterier.

Reservkraftsystem ska finnas när PTS Säkerhetsföreskrifter eller kundkrav anger detta.

MINIMIKRAV PÅ RESERVKRAFTSYSTEM:

- Reservkraftsystem ska vara dimensionerat för drifttid enligt krav i PTS Säkerhetsföreskrifter eller från anslutna kunder.
- Där UPS med batterier finns ska siten ha intag för inkoppling av reservkraftaggregat (reservverk) enligt Underbilaga 4.1 Anvisning för reservverksanslutning i site.
- Vid anläggning med UPS ska det finnas en ByPass-funktion.

Rekommendationer:

- Vid stativen monteras eluttag från reservkraftssystem lätt åtkomliga och tydligtmärkta.
- Skador som kan uppkomma i samband med överspänning och korta avbrott kan motverkas genom lämplig avsäkring och system för spänningsutjämning. En UPS är lämplig för detta.
- Vid anslutning av reservverk bör inkommande matning till siten vara ett TN-C system. Efter reservverket görs den interna elanläggningen i siten sedan om till ett TN-S system.
- För kompletterande information om anslutning av reservverk till site se *Underbilaga 4.1 Anvisning för reservverksanslutning i site*.

2.2.6 Elsäkerhet

2.2.6.1 Åskskydd

Störningar orsakade av åska är vanligt förekommande. Därför är det viktigt att skydda siten och utrustning placerad i den mot störningar orsakade av åska.

Undvik att använda kanalisationsrör som innehåller metall anslutna in i noder eftersom de leder ström.

MINIMIKRAV FÖR ÅSKSKYDD:

- SEK Handbok 452 ska användas för bedömning och utvärdering av tillämpliga åtgärder för åskskydd. Handboken baseras på åskskyddsstandarden SS EN 62305.

2.2.6.2 Potentialutjämning/skyddsutjämning

Genom potentialutjämning förbinds samtliga ledande enheter med varandra i en gemensam punkt och får därmed samma potential. Detta minimerar problematik avseende jordströmmar, galvanisk isolation, statisk elektricitet och förbättrar åskskydd inom siten.

MINIMIKRAV FÖR POTENTIALUTJÄMNING:

- Alla utsatta delar ansluts direkt till huvudpotentialutjämningsledaren.
- Huvudpotentialutjämningen ansluts till jord.
- Alla inkommande ledande delar ska anslutas till huvudpotentialutjämningen.

Rekommendation

Beroende på typ av installerad elektronikutrustning kan det finnas en risk för elektrostatiska störningar varför behovet av ESD skydd bör utredas.

2.2.6.3 EMC (Elektromagnetisk kompatibilitet)

Elektromagnetisk strålning kan uppkomma i närheten av elektriska installationer, fläktmotorer, hissmotorer, elcentraler m.m. Om utrustningarna är dåligt/felaktigt jordade kan s.k. vagabonderande strömmar uppträda som kan ge upphov till störningar.

MINIMIKRAV FÖR EMC:

- Installerad utrustning uppfylla tillämplig standard för CE-märkning enligt EU-EMC direktiv.

2.2.7 Miljö och klimatreglering

Det är mycket viktigt att hålla temperatur och luftfuktighet på rätt nivå inne i siten. Värmeskador kan uppstå i elektronisk utrustning om den är installerad i en miljö med förhöjd värme. Köldskador kan uppstå vintertid om utrustning placeras i utrymmen som inte har tillräcklig uppvärmning, t.ex. kan optiska kontaktdon och vissa kablar påverkas vid kyla. Vid för hög luftfuktighet kan kondens uppstå och vid för låg luftfuktighet kan statisk elektricitet uppstå. Nedan följer exempel på klimatsystem

Värmeelement

I vissa fall kan ett värmeelement vara tillräckligt. Gäller främst i områden med låg omgivande temperatur.

Fläkt

Temperaturstyrd fläkt för avlägsnande av överskottsvärme eller inblåsning av kall uteluft.

Frikyla

Frikyla använder omgivningens kallare luft för att kyla. Fläktar pressar in kall luft, genom filter, som ger ett övertryck i siten. Varm luft evakueras i motsatt ände av siten. Frikyla är bra val där omgivningens temperatur normalt är lägre än i siten och ger låg energiförbrukning vid normal drift.

Frikyla kan kompletteras med annat kylaggregat för tillfällen då omgivningens temperatur är hög.



Exempel frikyleaggregat

Luftvärmepump

Fungerar både som värme och kylaggregat och ger ett jämnt klimat året runt.

MINIMIKRAV FÖR KLIMATREGLERING:

- Klimatsystem ska finnas och dimensioneras så att temperatur och luftfuktighet hålls inom de gränsvärden som gäller för utrustningen som är placerad i siten.
- Kylanläggning ska placeras så att vätskeläckage eller kondens inte kan nå den installerade utrustningen.
- Dränage från kylanläggning ska ledas ut från utrymmet.

Rekommendationer för klimatsystem:

- Välj ett klimatsystem som kan fjärrstyras och övervakas
- Dimensionera reservkraftsystem även för klimatsystemet eller tillse på annat sätt att klimatet kan hållas på rätt nivå under en begränsad period.
- Planera för möjlighet till nödkylanläggning eller beakta behov av redundant klimatsystem.

2.2.8 Damm, smuts och fukt

Damm, annan smuts och fukt kan skada aktiv utrustning i siten samt försvåra för anslutning av optiska kontaktdon. Damm kan också förorsaka värmeproblem då dammpartiklar i fläktarna med tiden försämrar luftcirkulationen med överhettning av den aktiva utrustningen som följd.

MINIMIKRAV FÖR FILTER:

- Filter ska monteras i samtliga ventiler och tilluftvägar.

Rekommendationer för filter

Rekommenderat är filter som är minst EU3 klassat.

Vattenskador kan uppkomma genom exempelvis översvämning, trasig utrustning eller ovarsamhet. Fukt kan orsaka skada och störningar på aktiv utrustning, elkablar och kontaktdon (optiska och elektriska).

MINIMIKRAV FÖR FUKTSKYDD:

- Site och nod placerad där det finns risk för översvämning ska förses med förhöjda trösklar.

2.2.9 Säkerhet (mekaniskt skydd)

Skalskyddet för en fiberanläggning är viktigt. Genom lås och larm kan anläggningar skyddas till viss del. Val av ledningsvägar och dess skydd har också betydelse.

De säkerhetsåtgärder man vidtar blir i praktiken en avvägning mellan aktuell hotbild, sitens betydelse och kostnad för att vidta säkerhetsåtgärderna.

Säkerhetsfrågorna har också betydelse vid försäkring av anläggningen.

Rekommendationer för säkerhet:

- I site där utrymme upplåts till annan rekommenderas att siteägarens egen utrustning (strömförsörjning, klimatsystem m.m.) och noder (kommunikationsutrustning, ODF-enheter m.m) ska vara lokalmässigt åtskilda från utrustning som ägs av annan part som i någon form hyr plats av siteägaren.
- Parter som hyr plats för inplacering av egna utrustningsskåp eller som hyr plats för inplacering av utrustning i utrustningsskåp som ägs av siteägaren, svarar själva för skyddet av egna korskopplingspunkter och utrustningar.

2.2.9.1 Inbrottskydd

Med mekaniskt inbrottskydd avses fysiska/mekaniska åtgärder som vidtas för att förhindra inbrott i nodutrymme.

MINIMIKRAV FÖR INBROTTSKYDD:

- Dörrar till utrymmet med direkt åtkomst utifrån ska vara avstål.
- Dörrar i befintlig byggnad ska säkras med till exempel regel, karmstift eller likvärdigt skydd.
- Endast av siteägaren auktoriserad personal ska ha tillträde till utrymmet.
- Nycklar ska inte förvaras i utrymmet.

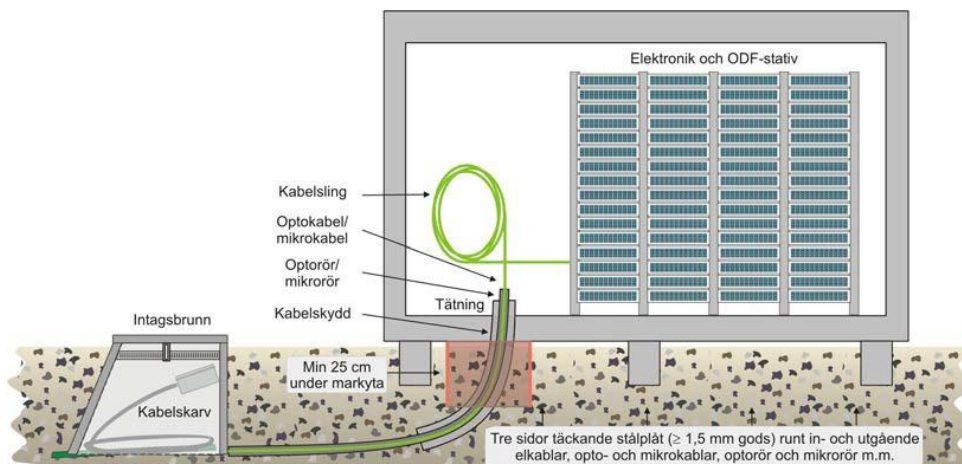
Hos svenska stöldskyddsföreningen finns mer att läsa om inbrottskydd.

2.2.9.2 Sabotageskydd

Med sabotageskydd avses de åtgärder som vidtas för att försvåra eller förhindra sabotage på fiberanläggningen. Där risk föreligger att inkommande kablar kan utsättas för sabotage eller annan åverkan ska kablarna förses med skyddsanordning som försvårar eller förhindrar detta.

MINIMIKRAV FÖR SABOTAGESKYDD:

- Åtkomliga kablar ska skyddas mot sabotage.
- För site som saknar gjuten grund ska skyddet mellan mark och undersida golv vara utformat så att det täcker minst tre sidor runt om inkommande kablar. Skyddet ska vara nergrävt minst 25 cm djupt och vara förankrat i golvet. Det kan vara utfört med ett kraftigt skyddsror, en stålplåt (minst 1,5 mm) som täcker minst tre sidor av kanalisationsrören eller annat likvärdigt skydd.
- Om möjligt ska drag- och lyftöglor ska vara borttagna från teknikbod eller klimatskåp.
- Bod eller container ska vara väl förankrad i mark till exempel genom väl nergrävda plintar eller betongbalkar.



Exempel kabelintag

2.2.10 Larm

Med larm avses specifika funktioner för att få information om sitens status.

2.2.10.1 Inbrottslarm

Syftet med ett inbrottslarm är att öka säkerheten på övervakade byggnader.

MINIMIKRAV OM INBROTTSLARM FINNS:

- Larm ska överföras till driftcentral och/eller bevakningsföretag.

Rekommendation för inbrottslarm:

- Vid utlöst inbrottslarm bör summersignal ljuda som förvarning innan larmsiren tillkopplas (ca 30sekunder).

Inbrottslarmet kan utökas med ett överfallslarm för att öka personsäkerheten.

2.2.10.2 Driftlarm

Med driftlarm menas funktion för att kunna ta emot larm från utrustning i siten.

Exempel på funktioner som kan övervakas via driftlarm:

- Klimat (temperatur, luftfuktighet).
- Vatten (fukt och översvämning).
- Inkommande kraftmatning (spänningsbortfall).
- Reservkraftsystem (batteristatus).
- Tillträdeslarm (upplåst dörr).
- Klimatsystem (temperatur, luftfuktighet).

MINIMIKRAV FÖR DRIFTLARM:

- Funktion för mottagning av driftlarm ska finnas.

För krav på övervakning av kommunikationstjänster se Säkerhetsföreskrifterna.

2.2.10.3 Passagekontroll

Passagesystem är ett bra sätt för sitens ägare att se vilken individ som varit i siten. För personsäkerheten är det även bra att veta att en person är eller har varit på platsen. Det ger även möjlighet att kunna följa upp fel eller bristfälliga installationer.

Exempel på passagesystem är:

- Utkvitterad nyckel.
- System med kort eller tag.
- System med uppringd kod.

2.2.11 Biologiska skador

Med biologiska skador avses skador som kan uppkomma på grund av skadedjur (till exempel gnagare, myror eller insekter).

Ett bra skydd mot insektsangrepp är att montera filteranordningar vid sitens ventilationsöppningar.

MINIMIKRAV FÖR SKYDD MOT BIOLOGISKA SKADOR:

- Där optokablar eller kanalisationsrör är exponerade för skadedjur, som exempelvis gnagarangrepp, ska de skyddas med gnagarskydd t. ex genom extra metallförstärkning eller kontaminerade rör och optokablar,
- Kanalisationsrör ska vara tätade så att skadedjur inte kan ta sig fram i dessa.

2.2.12 Brandskydd

I Boverkets Byggregler (BBR) hanteras regler angående brandskydd. Nivån på sitens brandskydd avgörs av den riskanalys som genomförs i samband med anläggandet av siten. Rådgör även med försäkringsbolaget vilket brandskydd som ska gälla och om krav föreligger på brandlarm.

MINIMIKRAV PÅ BRANDSKYDD:

- Sitens omslutningsyta (t ex väggar, golv, tak, dörr- och fönster) ska minst uppfylla brandklass EI 30 på båda sidor.
- Byggmaterial som används i en site ska vara godkänt av för siten aktuellt försäkringsbolag.

Rekommendation för brandskydd:

- För att undvika att siten slås ut genom att till exempel korrosiva gaser eller vattenånga tränger in i siten på grund av brand i omgivningen bör siten byggas tät med undantag av ventilationssystemet.

2.2.12.1 Brandsläckingsutrustning

MINIMIKRAV PÅ SLÄCKNINGUTRUSTNING:

- Personal som arbetar i siten eller noden ska ha tillgång till handbrandsläckare av typ kolsyresläckare på minst 5 kg i lokalen.
- När lokal eller byggnad för reservverk finns ska utrymmet vara försett med pulversläckare.

Det finns mer att läsa om brandskydd och släckningsutrustning hos Brandskyddsföreningen.

2.2.13 Underhållsplan

Viss utrustning behöver återkommande underhåll. Därför ska en underhållsplan upprättas med förteckning över det underhåll som ska utföras samt när det ska utföras.

Driftsäkerhetsföreskrifterna anger att ett strukturerat driftsäkerhetsarbete ska bedrivas långsiktigt, kontinuerligt och systematiskt.

MINIMIKRAV PÅ UNDERHÅLLSPLAN:

- Site och nod ska ha underhållsplan.
- Utöver det som anges i Säkerhetsföreskrifterna ska underhållsplanen inkludera regelbunden kontroll av filter, klimatsystem, elanläggning, lås och passagesystem enligt tillverkarens anvisningar samt vid behov röjning av snö, sly och gräs.

2.2.14 Övrigt

Skyltning utanpå site ska begränsas så att intresset för site eller noden hålls på så låg nivå som möjligt. En skylt som anger telefonnummer dit allmänheten kan ringa om man iakttar något eller någon som uppträder onormalt vid site bör dock finnas.

MINIMIKRAV FÖR SKYLTNING:

- Skyltar som anger sites ägare m.m. ska inte finnas.

Anm. Beakta eventuella krav och förordningar avseende märkning vid kameraövervakning.

3. VÄGLEDNING FÖR INPLACERAD KUNDUTRUSTNING

Inplacering av kundutrustning i en site kan ske på olika sätt beroende på sitens grundutformning. Denna vägledning utgör en översikt avseende de vanligaste konfigurationerna för hantering av inplacerad kundutrustning 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 där korskoppling mellan externa nätägare/operatörer kan ske (Meet Me) och medger inplacering av eget skåp/stativ.

Anm. Stativen i nedanstående konfigurationer är endast schematiska. För inredning och kabelföring se kapitel 2.2.4 Utformning av site och nod.

Konfiguration 1

Nätägaren tillhandahåller stativ för inplacering av kundutrustning.

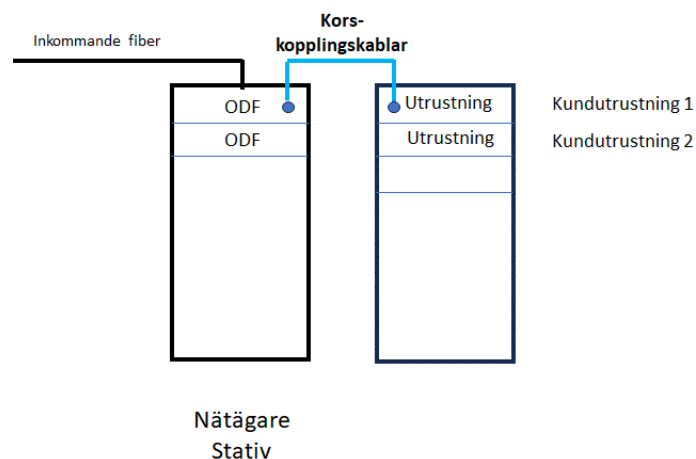


Bild. Konfiguration 1

Konfiguration 2

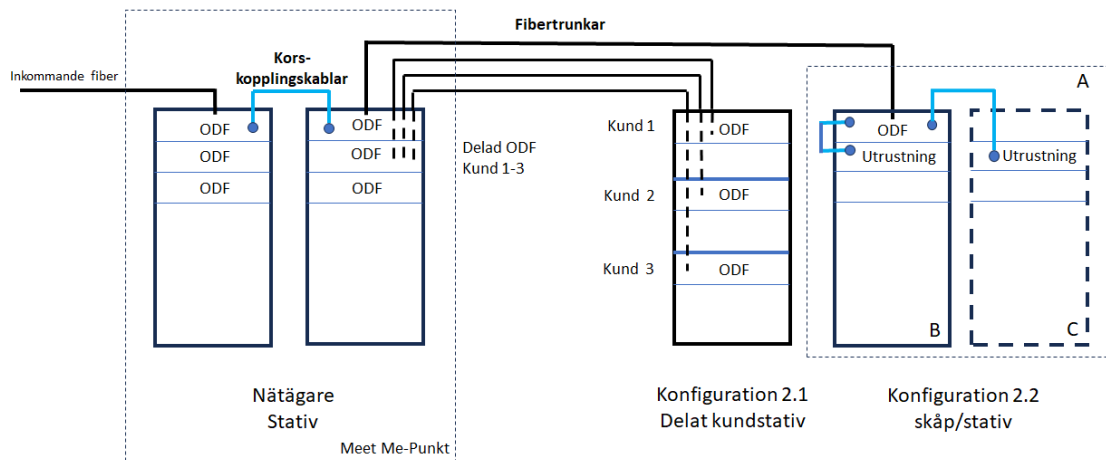


Bild. Konfiguration 2

Konfiguration 2.1

Nätägaren tillhandahåller delat stativ, för inplacering av kundutrustning.

Konfiguration 2.2

Nätägaren tillhandahåller alternativa lösningar enligt nedan för inplacering av kundutrustning.

A. Stativ placerat i:

- Gemensamt utrymme
- Separat rum
- Separat bur

B. Utgörs av:

- Skåp
- Stativ
- ODF-enheter
- Utrustning

C. Utgörs av:

- Skåp
- Stativ
- Utrustning

4. VÄGLEDNING FÖR KORSKOPPLING

Korskoppling (även den engelska benämningen Cross Connect förekommer) med hjälp av korskopplingskablar kan leda till flera typer av problem vid felsökning och underhåll om det inte görs korrekt. Denna vägledning utgör rekommendationer för att minimera felaktigheter vid korskoppling.

Baserat på denna vägledning bör nätägaren ta fram detaljerade anvisningar för korskoppling.

Generella rekommendationer:

- Korskopplingskablar ska anpassas efter avståndet
- Korskopplingskablar ska inte hänga framför ODF stativen.
- Korskopplingskablar ska inte skarvas med löst mellanstycke.
- Tillåten böjradie ska inte underskridas.
- När korskopplingskablar vänder i den vertikala kanaliseringen ska trådhållare användas.
- Då Korskopplingskablar inte får klämmas ska försiktighet beaktas under hantering.
- Det ska finnas en instruktion för hur ändring av en befintlig korskoppling/kanal ska utföras.
- Innan korskoppling ska följande kontroll utföras:
 - om det redan sitter en kabel inkopplad ska driftinstruktionen kontrolleras innan bortkoppling
 - att kontakter på korskopplingskablar 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 visas två exempel på hantering av korskoppling och överlängd på korskopplingskablar i kabelmagasin respektive överlängdshantering i vertikal trådleddare.

Korskoppling mellan ODF-enheter via kabelmagasin

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

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

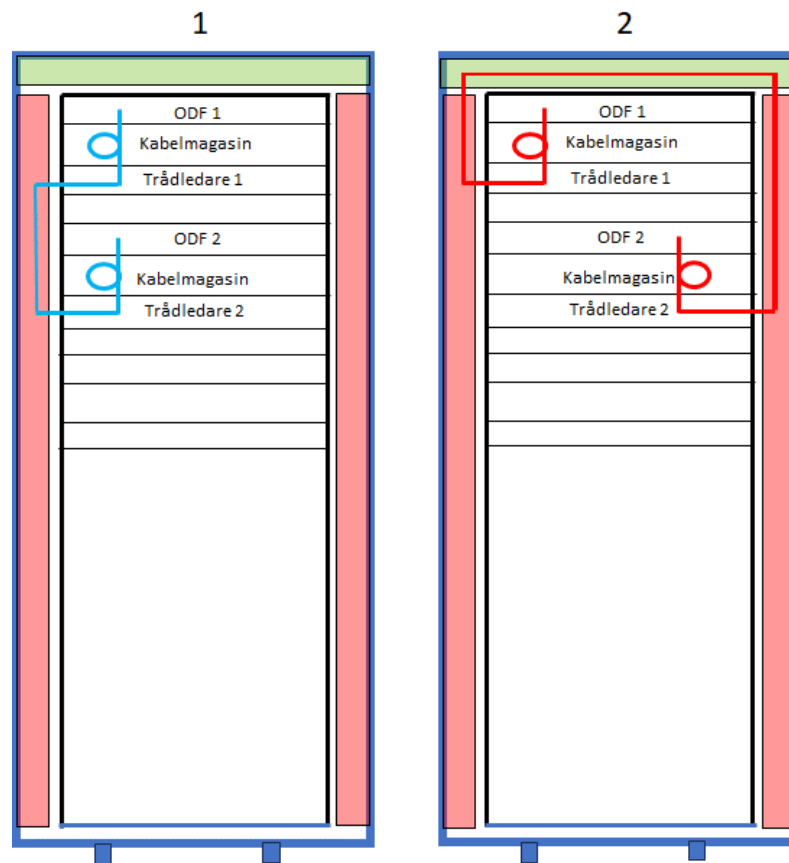


Bild. Korskoppling i ODF-skåp/stativ via kabelmagasin

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

Om korskopplingskabeln har rätt längd behöver inte kabelmagasin användas.

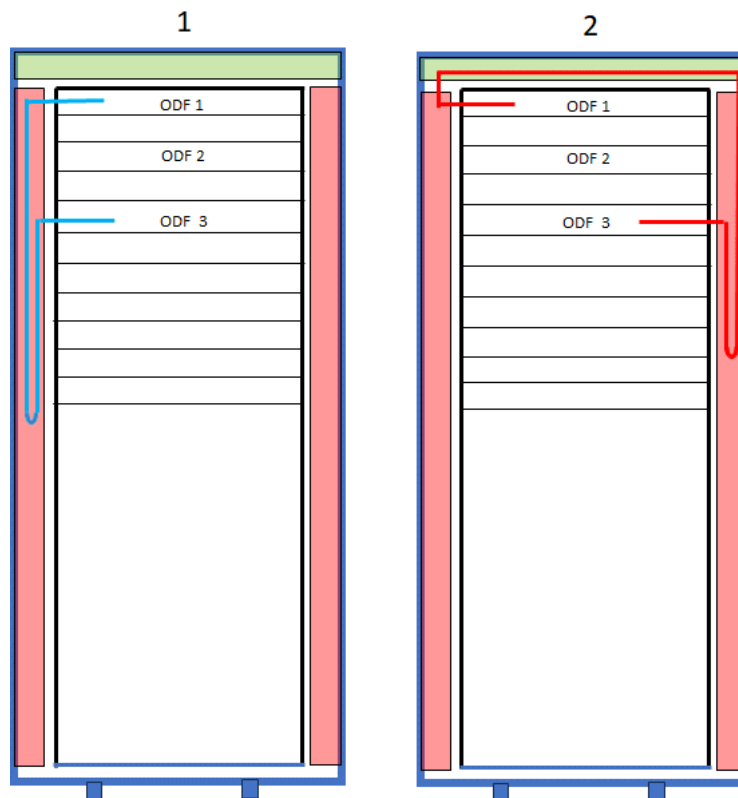
Korskopplingskablar som går mellan olika skåp använder horisontell trådstege ovanför skåpen.

Korskoppling mellan ODF-enheter via sling i vertikal trådledare

Korskopplingskablar dras ut till höger eller vänster kant till vertikala trådledare. Överlängd hanteras genom sling över, till exempel kabelguider, i den vertikala trådledaren.

Exempel stativ 1. Korskoppling mellan låga portnummer (t.ex. P1-48) hos ODF 1 respektive (t.ex. P49-96) ODF 3.

Exempel stativ 2. Korskoppling mellan låga portnummer (t.ex. P1-48) hos ODF 1 till höga portnummer (t.ex. P49-96) hos ODF 3.



Korskoppling i skåp/stativ med aktiv utrustning

Korskoppling hanteras på samma sätt som i exemplen ovan.

Om ett skåp/stativ har likriktare med 48volt sitter det ofta en säkringslist längst upp i stativet varför det bör vara ett avstånd mellan säkringslist och ODF1 på 1U-2U.

Exempel stativ 1. Korskoppling via kabelmagasin.

Exempel stativ 2. Korskoppling via sling i vertikal trådledare.

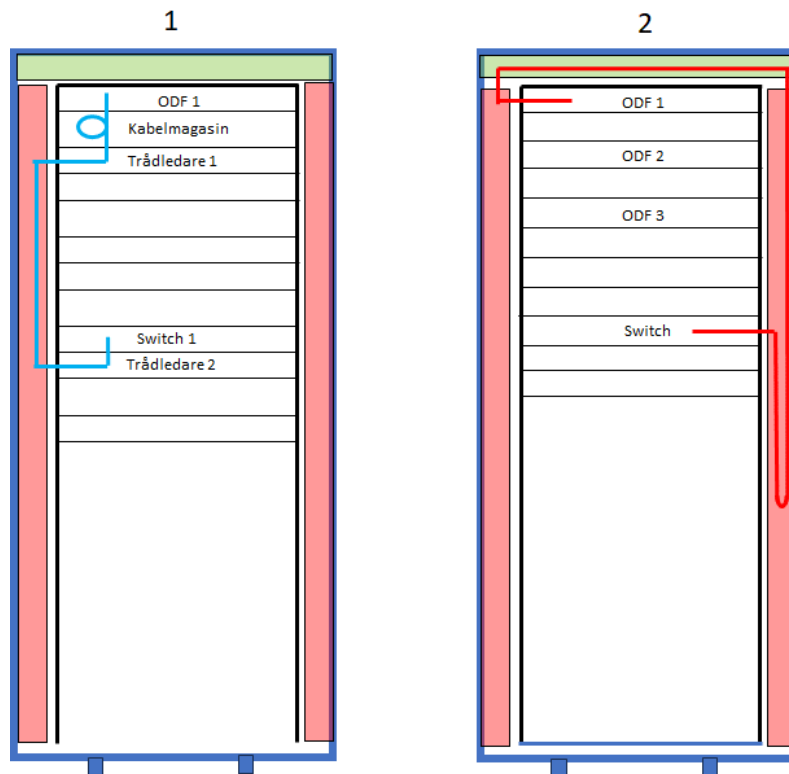


Bild. Exempel på korskoppling i utrustningsskåp

Korskoppling – undantag

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

Slingning av korskopplingskabel i kabelmagasin

Om kabelmagasin används ska överlängd av korskopplingskabel placeras korrekt i 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 sett från sidan

Märkning av korskopplingskablar

Korskopplingskablar ska vara märkta enligt siteägarens anvisning.

Borttagning av korskopplingskablar

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

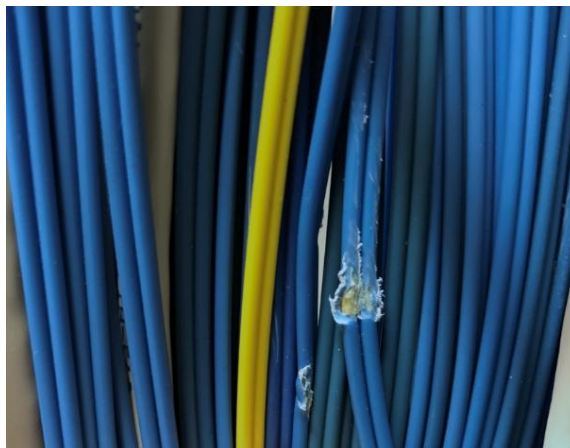


Bild. Skada på korskopplingskablar

5. SAMMANSTÄLLNING AV KRAV OCH REKOMMENDATIONER

| Sammanställning av krav och rekommendationer för site och nod | | | | | |
|--|----------------|---|---|---|----|
| X MINIMIKRAV R REKOMMENDATIONER • Åtgärd baseras på riskanalys och kundkrav | SITE/NOD KLASS | | | | |
| | A | B | C | D | E |
| 2.2.3 Typ av Site | | | | | |
| Utomhusskåp (Klimatskåp, Miljöskåp) | | | | X | X |
| Teknikbod | X | X | X | X | X |
| Byggnad (tekniklokal) | X | X | X | X | X |
| 2.2.2 Bygglov och tillstånd | | | | | |
| Bygglov krävs som regel alltid vid uppförande av ny site. | X | X | X | X | X |
| Markägarens tillstånd (t.ex. markavtal för väg) ska inhämtas för att placera siten på avsedd plats. | X | X | X | X | X |
| 2.2.1 Placering Site | | | | | |
| Utomhusskåp ska placeras väl skyddat för snöröjning. | | | | X | X |
| Siten ska aldrig placeras nära vattendrag eller i svackor där risk för översvämning föreligger. | X | X | X | X | X |
| Utomhusskåp bör i första hand placeras på en plats som är skuggig | | | | R | R |
| 2.2.1 Placering Nod | | | | | |
| Placera i första hand Noden i egen byggnad avsedd för telekommunikation | X | X | R | R | R |
| Välj en plats där kabelsträckorna optimeras för anslutning fram till noden, från slutkund och mot andra noder. | R | R | R | R | R |
| Placera noden där det är möjlighet till flera anslutningsvägar med tanke på redundans. Både för optokablar samt för elnätet. | R | R | R | R | R |
| För fiberföreningar är det bra att placera noden där det är möjligt att ansluta till flera nätägare. | R | R | R | R | R |
| 2.2.3.1 Klimatskåp | | | | | |
| Klimatskåpet ska ha minst IP-klass 54. | | | | X | X |
| 2.2.3.2 Teknikbod | | | | | |
| Teknikboden ska vara konstruerad för nordiskt klimat (t.ex. tåla snölaster, kyla och värme) | X | X | X | X | X |
| 2.2.3.3 Befintlig byggnad (tekniklokal) | | | | | |
| Anpassa ett utrymme för fiberanläggningen | X | X | X | X | X |
| Säkerställ att tillträde till utrymmet är garanterat dygnet runt. Med egen dörr från utsidan. | X | X | X | X | X |
| 2.2.3.4 Inplacering av Nod i annans site | | | | | |
| Säkerställ tillträde dygnet runt samt se till att berörd personal har tillstånd att vara i utrymmet. | | | X | X | X |
| Teckna avtal med fastighetsägaren om leverans av el, med den effekt som krävs, samt att rätt klimat hålls. | | | X | X | X |
| 2.2.4 Utformning av site | | | | | |
| Site ska dimensioneras för att kunna hantera reservkraftsystem utifrån kundkrav och sitens funktion i nätet. | X | X | X | X | X* |
| Site ska vara utrustad med klimatsystem. | X | X | X | X | X* |
| Site ska ha backventil i golvbrunnen (där sådan finns). | X | X | X | X | X |

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|----|
| Site ska ha automatisk avstängning av vattenledningar som finns i utrymmet | X | X | X | X | X |
| Plats för arbetsyta är något som ofta glöms bort men som underlättar för service och underhåll. | R | R | R | R | R |
| Placera utrustning för att optimera ytan i utrymmet. | R | R | R | R | R |
| Placera och utforma installationsvägar för att ge utrymmet en god ordning och möjlighet till smidigt service- och underhållsarbete. | R | R | R | R | R |
| Skilj kraft och optokabel åt på installationsvägar. Trots att optokabel inte påverkas av el underlättar det service och underhåll att skilja kablarna åt. | R | R | R | R | R |
| Utrymme bör inte innehålla genomgående värme-, vatten- eller avloppsledningar för att minimera risken för vattenskador. | R | R | R | R | R |
| 2.2.4 Utformning av nod | | | | | |
| Nod ska ha tillräckligt utrymme för stativ som dimensioneras för de anslutningar som kan termineras i utrymmet | X | X | X | X | X |
| Nod ska ha tillräckligt utrymme för den aktiva kommunikationsutrustning som ska placeras i utrymmet | X | X | X | X | X |
| Nod ska planeras så att inbördes placering av värmealstrande utrustning inte ger värme åt annan utrustning utan att värme istället leds bort | X | X | X | X | X |
| 2.2.5.1 Elanläggning | | | | | |
| Elcentral i siten anpassas för 230/400V som ett TN-S system och förses med jordfelsövervakning | X | X | X | X | X |
| Siten ska förses med jordfelsövervakning | X | X | R | | |
| Elcentral ska vara grupperad och avsäkrad på respektive grupp. | X | X | X | X | X |
| Serviceuttag ska förses med personskyddsautomat | X | X | X | X | X |
| Vid stativen monteras eluttag lätt åtkomliga och jämnt fördelade på tre faser. | R | R | R | R | R |
| 2.2.5.2 Reservkraftsystem | | | | | |
| Reservkraftsystem ska vara dimensionerat för drifttid enligt krav i Driftsäkerhetsföreskrifterna eller från anslutna kunder. | X | X | X | X | X* |
| Där UPS med batterier finns ska siten ha utvändigt åtkomligt uttag för inkoppling av reservkraftaggregat (reservverk). | X | X | X | X | X* |
| Vid stativen monteras eluttag från reservkraftsystem lätt åtkomliga och tydligt märkta. | R | R | R | R | R |
| Skador som kan uppkomma i samband med överspänning och korta avbrott kan motverkas genom lämplig avsäkring och system för spänningsutjämning. En UPS är lämplig för detta. | R | R | R | R | R |
| Vid anslutning av reservverk bör inkommande matning till siten vara ett TN-C system. Efter reservverket görs den interna elanläggningen i siten sedan om till ett TN-S system. | R | R | R | R | R |
| 2.2.6.1 Åskskydd | | | | | |
| Siten ska vara ordentligt jordad. | X | X | X | X | X |
| Siten ska vara utrustad med överspänningskydd och jordfelsbrytare. | X | X | X | X | X |
| 2.2.6.2 Potentialutjämning/skyddsutjämning | | | | | |
| Alla ledande delar ansluts direkt till huvudpotential-utjämningen | X | X | X | X | X |
| Huvudpotentialutjämningen ansluts till jord. | X | X | X | X | X |
| Alla inkommande ledande delar ska anslutas till huvudpotentialutjämningen. | X | X | X | X | X |
| 2.2.6.3 EMC | | | | | |
| Installerad utrustning ska uppfylla tillämplig standard för CE-märkning enligt EU-EMC direktiv. | X | X | X | X | X |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | |
| 2.2.7 Miljö och klimatreglering | | | | | |
| Klimatsystem ska finnas så att temperatur och luftfuktighet hålls inom de gränsvärden som gäller för utrustningen som är placerad i noden. | X | X | X | X | X |
| Kylanläggning ska placeras så att vätskeläckage eller kondens inte kan nå den installerade utrustningen. | X | X | X | X | X |
| Dränage från kylanläggning ska ledas ut från utrymmet. | X | X | X | X | X |
| Välj ett klimatsystem som kan fjärrstyras och övervakas | X | X | X | R | R |
| Dimensionera reservkraftsystem även för klimatsystemet eller tillse på annat sätt att klimatet kan hållas på rätt nivå under en begränsad period. | X | X | X | X | X |
| Planera för möjlighet till nödkylanläggning eller beakta behov av redundant klimatsystem | X | X | X | | |
| 2.2.8 Damm, fukt och smuts | | | | | |
| Filter: Filter ska monteras i samtliga ventiler och tilluftvägar. Rekommenderat är filter som är minst EU3 klassat. | X | X | X | X | X |
| Fuktskydd: Site eller nod i byggnad ska förses med förhöjda trösklar där det finns risk för översvämning. | X | X | X | X | X |
| 2.2.9 Säkerhet | | | | | |
| I site där utrymme upplåts till annan rekommenderas att siteägarens egen utrustning (strömförsörjning, klimatsystem m.m.) och noder (kommunikationsutrustning, ODF-enheter m.m) ska vara lokalmässigt åtskilda från utrustning som ägs av annan part som i någon form hyr plats av siteägaren. | X | X | X | | |
| Parter som hyr plats för inplacering av egna utrustningsskåp eller som hyr plats för inplacering av utrustning i utrustningsskåp som ägs av siteägaren, svarar själva för skyddet av egna korskopplingspunkter och utrustningar. | X | X | X | X | X |
| 2.2.9.1 Inbrottskydd | | | | | |
| Dörrar till utrymmet med direkt åtkomst utifrån ska vara av stål. | X | X | X | | |
| Dörrar i befintlig byggnad ska säkras med t.ex. regel, karmstift eller likvärdigt skydd. | X | X | X | | |
| Endast av siteägaren auktoriserad personal ska ha tillträde till utrymmet. | X | X | X | X | X |
| Nycklar ska inte förvaras i utrymmet. | X | X | X | X | X |
| 2.2.9.2 Sabotageskydd | | | | | |
| Åtkomliga kablar ska skyddas mot sabotage. | X | X | X | X | X |
| För site som saknar gjutna grund ska skyddet mellan mark och undersida golv vara utformat så att det täcker minst tre sidor runt om inkommande kablar. Skyddet ska vara nergrävt minst 25 cm djupt och vara förankrat i golvet. Det kan vara utfört med ett kraftigt skyddsror, en stålplåt (minst 1,5 mm) som täcker minst tre sidor av kanalisationsrören eller annat likvärdigt skydd. | X | X | X | X | X |
| Drag- och lyftöglor ska om möjligt vara borttagna från teknikbod eller klimatskåp. | | | X | X | X |
| Bod eller container ska vara väl förankrad i mark t.ex. genom väl nergrävda plintar eller betongbalkar. | | | X | X | X |
| 2.2.10.1 Inbrottslarm | | | | | |
| Larm ska överföras till driftcentral och/eller bevakningsföretag. | X | X | R | R | |
| Vid utlöst inbrottslarm bör summersignal ljudas som förvarning innan larmsiren tillkopplas (ca 30 sekunder). | X | X | R | R | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|----|----|
| | | | | | |
| 2.2.10.2 Driftlarm | X | X | X | X | X |
| Funktion för mottagning av driftlarm ska finnas. | X | X | X | X | X |
| 2.2.10.3 Passagekontroll | X | X | X | X | X |
| 2.2.11 Biologiska skador | | | | | |
| Där optokablar eller kanalisationsrör är exponerade för skadedjur, som exempelvis gnagarangrepp, ska de skyddas med gnagarskydd t.ex. genom extra metallförstärkning eller kontaminerade rör och optokablar. | X | X | X | X | X |
| Kanalisationsrör ska vara tätade så att gnagare inte kan ta sig fram i dem. | X | X | X | X | X |
| 2.2.12 Brandskydd | | | | | |
| Siten ska minst uppfylla brandklass EI 30. | X | X | X | X* | X* |
| För att undvika att siten slås ut genom att t.ex. korrosiva gaser eller vattenånga tränger in i siten på grund av brand i omgivningen bör siten byggas tät med undantag av ventilationssystemet. | X | X | X | X* | X* |
| 2.2.12.1 Brandsläckingsutrustning | | | | | |
| Personal som arbetar i siten eller noden ska ha tillgång till handbrandsläckare av typ kolsyresläckare på minst 6 kg i byggnaden. | X | X | X | X | X |
| När lokal eller byggnad för reservverk finns ska utrymmet vara försett med pulversläckare. | X | X | X | X | X |
| 2.2.13 Underhållsplan | | | | | |
| Site och nod ska ha underhållsplan. | X | X | X | X | X |
| Utöver det som anges i Driftsäkerhetsföreskrifterna ska underhållsplanen inkludera regelbunden kontroll av filter, klimatsystem, elanläggning, lås och passagesystem enligt tillverkarens anvisningar samt vid behov röjning av snö, sly och gräs. | X | X | X | X | X |
| 2.2.14 Övrigt | | | | | |
| Skyltar som anger sitens ägare m.m. ska inte finnas. | X | X | X | X | X |
| | | | | | |