




# Anvisningar för robust fiber

## Bilaga 6: Besiktning

Ver. 1.1

**Besiktningsprotokoll**



Nod: .....

Beställare: .....

Entreprenör: .....

Närvarande : ..... (representant för beställaren)  
..... (representant för entreprenören)  
..... (besiktningsman)

Minimikrav avseende utförande, märkning och dokumentation enligt "Anvisningar för robust fiberanläggning" :

	Godkänd	Ej godkänd	Anmärkning
Skydd för kanalisation (vid intag)			
Tätning av kanalisation			
Placering i siten			
Jordning			
Tillräckligt utrymme för stativ och kommunikationsutrustning			
ODF-stativ (placering, utförande)			
ODF-enheter och kabelföringsvägar			
Märkning			
Dokumentation (stativdispositionsritning och panelkort)			

(Exempel på) Utökad besiktning enligt beställarens anvisningar:

	Godkänd	Ej godkänd	Anmärkning
<b>Tillkommande besiktningspunkter</b>			
Kommunikationsutrustning			
Placering av värmealstrande utrustning			
Reservtid för UPS (minuter)			

Vid protokollet  
|  
.....

## Innehållsförteckning

<b>1. INLEDNING .....</b>	<b>3</b>
<b>2. BESIKTNING.....</b>	<b>3</b>
2.1 Genomgång med beställaren före genomförande.....	4
2.2 Genomgång med entreprenör före genomförande.....	4
2.3 Okulärbesiktning med markägare före genomförande .....	4
2.4 Normerande besiktning .....	4
2.5 Okulärbesiktning efter genomförande.....	5
2.6 Slutbesiktning.....	5
2.7 Besiktningsprotokoll .....	7
2.8 Efterbesiktning .....	7
2.9 Garantibesiktning .....	7
2.10 Övrigt .....	7
<b>3. CHECKLISTA FÖR SLUTBESIKTNING BILAGA NÄT.....</b>	<b>8</b>
<b>4. CHECKLISTA FÖR SLUTBESIKTNING BILAGA SITE OCH NOD .....</b>	<b>22</b>

# 1. Inledning

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

I denna bilaga, bilaga Besiktning, finns en beskrivning av de olika stegen i besiktningprocessen och de minimikrav som ställs på bl.a. slutbesiktning.

Avsikten med bilagan är att den ska kunna användas som underlag när en beställare (nätägare) vill anlita en besiktningssman för att besiktiga en fiberanläggning.

Omfattningen av besiktningssmannens arbete ska minst vara den som framgår av minimikraven nedan. Beställaren har vanligen ytterligare krav/anvisningar som också ska ingå i besiktningen.

Inom följande områden finns minimikrav definierade i bilagan:

- Genomgång med beställaren före genomförande
- Genomgång med entreprenör före genomförande
- Okulärbesiktning med markägare före genomförande
- Normerande besiktning
- Okulärbesiktning efter genomförande
- Slutbesiktning
- Besiktningsprotokoll
- Efterbesiktning
- Garantibesiktning

# 2. Besiktning

Besiktning av en fiberanläggning görs för att verifiera att anläggningen är utförd i enlighet med anvisningarna för robust fiberanläggning, entreprenadhandlingarna och beställarens anvisningar.

Alla arbeten och all dokumentation ska vara klara när slutbesiktning görs. Projektet klarrapporteras till beställaren efter godkänd slutbesiktning.

Besiktningssarbetet är en process med tre parter:

- beställaren
- entreprenören
- besiktningssmannen.

Besiktning av fiberanläggningen ska utföras av opartisk besiktningssman med erfarenhet inom området. Besiktningssman bör utses relativt tidigt i projektet, innan genomförandet påbörjas, så att genomgång av förutsättningar och entreprenadhandlingar kan göras. Detta underlättar för parterna när själva besiktningssarbetet ska utföras.

Besiktningssman utses av beställaren. Besiktningssmannen får inte vara jävig. Förbesiktning och slutbesiktning betalas av beställaren medan eventuell efterbesiktning betalas av entreprenören.

De vanligaste stegen i besiktningssprocessen redovisas nedan. Inom varje område finns också minimikraven avseende omfattningen av en besiktning. Beställaren avgör om eventuell utökad besiktning ska göras. När respektive steg är genomfört bör detta noteras i protokoll från Byggmöte (eller motsvarande).

## 2.1 Genomgång med beställaren före genomförande

Beställaren och besiktningsmannen bör före genomförandet gå igenom förutsättningarna vilket bl.a. omfattar följande:

### Om genomgång med beställaren före genomförande görs är minimikraven följande:

- Genomgång av lokala förutsättningar och anvisningar avseende förläggning och återställning.
- Genomgång av entreprenadhandlingar, bl.a. entreprenadavtal, materiellista och tidplan samt krav om märkning och dokumentation.
- Vid genomgången ska säkerställas att den valda materielen samt märkningen och dokumentationen uppfyller minimikraven.

Beställaren bör utse kontrollant och göra checklista för hur kontrollanten fortlöpande ska kontrollera anläggningsarbetet under hela genomförandetiden.

## 2.2 Genomgång med entreprenör före genomförande

Innan genomförandet påbörjas bör beställaren, entreprenören och besiktningsmannen göra en genomgång som bl.a. omfattar följande:

### Om genomgång med entreprenör före genomförande görs är minimikraven följande:

- Översiktlig genomgång av detaljprojektering och dimensionering
- Genomgång av materiellval
- Översiktlig genomgång av förläggningsmetoder på olika sträckor
- Genomgång av märkning och dokumentation inför slutbesiktning och eventuell normerande besiktning.

## 2.3 Okulärbesiktning med markägare före genomförande

Beställaren initierar okulärbesiktning före genomförande. Okulärbesiktningen utförs av en representant för beställaren (normalt en kontrollant) och en representant för entreprenören. Besiktningen sker av arbetsområdets ytskikt tillsammans med markägare och väghållare längs sträckor där markarbete planeras. Protokoll upprättas. Det är en fördel om protokollet kan kompletteras med bilder/film.

### Minimikrav på okulärbesiktning före genomförande:

- Protokoll ska upprättas där besiktigade sträckor framgår. Fel och brister ska noteras.
- Representanter för beställaren, entreprenören och berörda markägare/väghållare ska framgå av protokollet.

## 2.4 Normerande besiktning

Normerande besiktning (förbesiktning) bör göras när en första del av fiberanläggningen är färdig, helt eller delvis. Detta för att säkerställa att utförandet överensstämmer med entreprenadhandlingarna (sätta standard på typanläggning) och för att gå igenom i detalj hur märkning och dokumentation ska utföras. Representanter för beställaren och entreprenören ska närvara vid besiktningen.

### Om normerande besiktning görs är minimikraven följande:

- Kontroll att nyanlagda siter och noder uppfyller minimikraven
- Kontroll att den använda förläggningsmetoden stämmer med kraven.
- Kontroll att anvisat ledningsläge använts

- Genomgång att ledningsbädd, antal kanalisationsrör, kabelmarkering, kringfyllning och fyllningshöjd uppfyller kraven.
- Kontroll att använd materiel överensstämmer med uppfyller kraven
- Kontroll att tätningar uppfyller minimikraven.
- Kontroll att märkning utförts enligt kraven
- Genomgång av överenskommen dokumentation för den aktuella sträckan.  
Exempel på överenskomna dokument ska finnas, men behöver inte vara kompletta.

## 2.5 Okulärbesiktning efter genomförande

När fiberanläggningen är klar och återställning av arbetsområdet har gjorts, görs normalt ny okulärbesiktning av representanter för beställaren och entreprenören. Representanten för beställaren bör kontakta berörda markägare/väghållare innan detta sker för att få eventuella synpunkter på hur entreprenören skött genomförandet och återställningen. Berörda markägare/väghållare kan även delta vid okulärbesiktningen. Resultatet dokumenteras i ett protokoll som bör kompletteras med bilder/film på sådant som avviker från arbetsområdets utseende före genomförandet av projektet.

### Om okulärbesiktning efter genomförande utförs är minimikraven följande:

- Protokoll ska upprättas där besiktigade sträckor framgår. Fel och brister ska noteras.
- Representanter för beställaren, entreprenören och synpunkter från berörda markägare/väghållare ska framgå av protokollet.

## 2.6 Slutbesiktning

När fiberanläggningen är klar och (i normalfallet) okulärbesiktning efter genomförandet har gjorts, genomförs slutbesiktningen. Förutsättningar är då att även all märkning, all dokumentation, all lägesinmätning och alla mätprotokoll är klara. Dokumentationen ska finnas tillgänglig så att besiktningsmannen kan granska den ett överenskommet antal dagar före slutbesiktningen.

Besiktningsmannen kallar till slutbesiktningen och gör en besiktningsplan som följs om inget onormalt upptäcks. Vanligen kontrolleras 10-15 % av fiberanläggningen vid slutbesiktningen. Om brister upptäcks utvidgas omfattningen av besiktningsarbetet.

Vid slutbesiktningen kontrolleras att utförande, märkning och dokumentation (inklusive lägesinmätning och mätprotokoll) är utförda i enlighet med entreprenadhandlingarna, beställarens anvisningar och överenskommelser vid normerande besiktning och på byggmöten.

### Minimikrav avseende slutbesiktning:

Förberedelser inför slutbesiktningen:

- Ett överenskommet antal dagar före slutbesiktningen ska besiktningsmannen granska all dokumentation och kontrollera att inget saknas.
- Besiktningsmannen ska upprätta en besiktningsplan.  
Besiktningsplanen kan upprättas i samråd med beställaren.  
Besiktningsplanen ska inte delges entreprenören före slutbesiktningen.

Genomgång med representanter för beställaren och entreprenören:

- Kontroll att valda förläggningsmetoder stämmer med kraven.
- Genomgång av noteringar om brister avseende ledningsbädd, antal kanalisationsrör, kabelmarkering, kringfyllning och fyllningshöjd. Besiktningsplanen kompletteras med kontroll av brister som ska åtgärdas.
- Genomgång av noteringar om brister från normal återställning (bl.a. brister avseende grus, asfalt, plattor och gräs). Besiktningsplanen kompletteras med kontroll av fel och brister som ska åtgärdas.
- Kontroll att använd materiel överensstämmer med kraven.
- Kontroll att märkning utförts enligt kraven

Besiktning i fält (stickprovskontroll av 10-15 % av fiberanläggningen):

- Kontroll av nyanlagda siter och noder avseende placering, utförande och märkning så att minimikrav och tillkommande krav uppfylls, se checklistor och anvisningar från beställaren.
- Kontroll av nyanlagda brunnar och markskåp avseende placering, sättning, inredning, markisolering, tätning av kanalisation och låsning.
- Kontroll att anvisat ledningsläge använts
- Kontroll av UV-skydd och mekaniska skydd för synliga kanalisationsrör utomhus.
- Kontroll att söktråd (om sådan använts) är åtkomlig i spridningspunkter.
- Kontroll av skydd för optokablar inomhus där risk för skadegörelse eller sabotage finns.
- Kontroll av genomföringar in i fastigheter avseende lutning, tätning och märkning.
- Kontroll av termineringar i fastigheter avseende utförande och märkning.
- Kontroll att märkning och dokumentation stämmer överens.

Om normerande besiktning och/eller okulärbesiktning före/efter genomförande inte utförts tillkommer följande vid besiktningen i fält:

- Kontroll med entreprenören att använda förläggningsmetoder stämmer med kraven.
- Genomgång med entreprenören att ledningsbädd, antal kanalisationsrör, kabelmarkering, kringfyllning och fyllningshöjd överensstämmer med kraven.
- Kontroll av fel och brister från normal återställning (bl.a. brister avseende grus, asfalt, plattor och gräs).
- Kontroll att använd materiel överensstämmer med kraven
- Kontroll att märkning utförts enligt kraven.

Vid förläggning i sjö eller större vattendrag tillkommer följande:

- Kontroll att kanalisationen/sjökabeln uppfyller minimikraven ska kontrolleras av dykare.

Vid förläggning på stolpar tillkommer följande:

- Kontroll att höjden över mark uppfyller kraven.

Slutbesiktningen avslutas med ett slutsammanträde där besiktningsmannen går igenom resultatet av slutbesiktningen samt lämnar muntligt godkännande/underkännande av fiberanläggningen.

## 2.7 Besiktningssprotokoll

När slutbesiktningen är genomförd upprättar besiktningssmannen ett besiktningssprotokoll (besiktningssutlåtande) som distribueras till parterna.

### Minimikrav på vad som ska framgå av besiktningssprotokollet:

<b>Parter</b>	beställare, entreprenör
<b>Förutsättningar</b>	aktuella entreprenadhandlingar
<b>Deltagare</b>	ombud för respektive part, övriga deltagare och besiktningssmannen
<b>Omfattning</b>	vilka delar som ingår i slutbesiktningen
<b>Noteringar</b>	observationer i samband med slutbesiktningen
<b>Anmärkningar</b>	det som ska åtgärdas av entreprenören
<b>Resultat</b>	avseende utförande, märkning och dokumentation samt tidsfrist för åtgärdande av anmärkningar
<b>Godkännande</b>	Ställningstagande avseende godkännande/underkännande från båda parter med skriftlig underskrift, digital signering eller e-postacceptans.
<b>Garantitid</b>	garantitidens slutdatum

## 2.8 Efterbesiktning

Om slutbesiktningen resulterat i anmärkningar, ska dessa åtgärdas av entreprenören och därefter görs efterbesiktning av anmärkningarna och nytt besiktningssprotokoll upprättas. Processen upprepas vid behov tills alla anmärkningar åtgärdats.

Återställning som måste göras långt efter att fiberanläggningen klarrapporterats och tagits i bruk, t.ex. asfaltering som inte kan göras på vintern eller gräs som inte kan sås på hösten ska resultera i anmärkningar i besiktningssprotokollet. Tidsfristen för att åtgärda dessa ska sättas efter de förhållanden som råder i området. Efterbesiktningen kan utföras av beställaren själv eller besiktningssmannen.

## 2.9 Garantibesiktning

Före utgången av den garantitid som gäller enligt AB/ABT görs garantibesiktning av fiberanläggningen. Beställaren initierar garantibesiktningen om inte annat överenskommit.

## 2.10 Övrigt

Det åligger beställaren att hantera garantiåtaganden mot andra berörda aktörer såsom markägare och väghållare.

### 3. Checklista för slutbesiktning bilaga Nät



**Anläggning:** .....

Beställare: .....

Entreprenör: .....

Närvarande : ..... (representant för beställaren)

..... (representant för entreprenören)

..... (besiktningsman)

Minimikrav avseende utförande, märkning och dokumentation enligt  
 ”Anvisningar för robust fiber”, Bilaga Robusta nät:

	Godkänd	Ej godkänd	Kommentar	Anmärkning
<b>2.1.2 Markundersökning</b>				
Okulärbesiktning före genomförande ska göras och protokollföras				
<b>2.1.3 Tillstånd</b>				
Lokala föreskrifter ska följas.			Besiktningsmannen ska anpassa besiktningsplanen till aktuella lokala föreskrifter.	



<b>2.2.1 Kanalisationsrör</b>				
Vid risk för angrepp från skadedjur ska kanalisationsrör väljas med hög beständighet mot angrepp. Alternativt ska extra skydd monteras utanpå befintliga rör.				
<b>2.2.2.1 Kabelbrunnar</b>				
Brunnstypen ska vara avsedd för den miljö där den placeras, t.ex. körbana, trottoar eller nergrävd i orörd mark.				
Vid val av kabelbrunn ska hänsyn tas till typ av kanalisationsrör och optokablar som kan komma att installeras i brunnen med tanke på minsta böjningsradie, typ av skarvbox samt antalet kanalisationsrör och optokablar.			Besiktning ska göras att tillräckligt utrymme finns.	
Synlig kabelbrunn (ej övertäckt) ska låsas för att förhindra obehörig åtkomst.				
Av brunnens utsida ska inte framgå vad brunnen innehåller.				
<b>2.2.2.2 Markskåp</b>				
Skåpet ska vara av klass IP34 eller högre. Skåpet ska vara av klass IK10 eller motsvarande. Skåpet ska vara av korrosivitetsklass C3.				
Markskåp utomhus ska låsas mekaniskt eller elektromekaniskt.				

Har ett skåp levererats med markisolerings-skiva ska den alltid monteras enligt tillverkarens föreskrifter. Alla öppningar mellan skivan och skåp, kabel och andra genomföringar ska tätas.				
Om ett skåp har levererats utan markisolerings-skiva ska annan markisolerings-skiva installeras, t.ex. i form av lecakulor. Där lecakulor används ska fyllnaden vara minst 35 cm samt nå över marknivån.				
Tätning av kanalisationsrör i markskåp ska göras ovan markisolerings-skiva eller annan isolering och utföras genom mekanisk tätning som passar respektive kanalisationsrör.				
Om tjockväggiga mikrorör som är bundlade genom en plastkappa används så ska denna snittas vid montage i markskåp				
<b>2.2.3.1 Lägesinmätning</b>				
Inmätning av fiberanläggningens läge ska utföras med geodetisk inmätning med mätinstrument DGPS (Differentiell GPS).			Vid slutbesiktning ska kontrolleras att lägesinmätning är gjord.	
<b>2.2.3.2 Markering. Kabelmarkering i mark om söktråd används</b>				
Söktråden ska vara åtkomlig (på skruv eller liknande) i nod, brunn, skåp eller kabelutsättningspunkt (KUP).				

Varje delsträcka med söktråd ska uppgå till max 1000 meter då kabelsökare normalt endast klarar 500-700 meter.			Vid slutbesiktning ska aktuella sträckors längd kontrolleras	
Söktråds delsträcka får inte överstiga 500 m vid korsning av elledning större än 130 kV eller vid längre sträcka parallellt med och närmare än 150 m till elledning större än 130 kV.			Vid slutbesiktning ska aktuella sträckors längd kontrolleras	
Om det finns flera söktrådar på samma plats ska märkning ske med vilken sträcka söktråden följer.				
Vid korsning (borrning/tryckning) av väg där optokabeln läggs i rör ska söktråd följa i kanalisationen.			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	
<b>2.3.1 Tätning av kanalisationsrör</b>				
Tätning av kanalisationsrör ska utföras så att smuts och vatten inte kan tränga in i rören. Detta gäller i alla ändpunkter där nya eller befintliga kanalisationsrör nyttjas. Tätning ska klara minst 5 m vattenpelare.			Kontrolleras vid slutbesiktning	
Rörändarna i eventuell subkanalisation (kanalisation anordnad i en befintlig kanalisation) ska vara väl förslutna under och efter installation.			Kontrolleras vid slutbesiktning	
<b>2.3.2 Förläggning i mark</b>				

Överasfaltering av kabelbrunn får inte göras.				
I snörrika områden eller vid tät vegetation ska markskåp förses med markeringsstång (vit/grön) för att undvika påkörningsskador och att det lättare ska gå att hitta.			Vid slutbesiktning ska kontrolleras att markeringsstång finns där det är motiverat.	
Ingen märkning av markskåp ska göra.				
Placering av brunn i svacka ska undvikas p.g.a. risk för vatteninträngning.				
<b>2.3.2 Förläggning i mark. Korsning av kanalisation vid krav på redundans</b>				
Korsning av kanalisation ska ske med 90 graders vinkel.			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	
En meter före och efter korsning ska särskilt mekaniskt skydd anordnas om avståndet mellan kanalisationerna är mindre än 2 meter (t.ex. i höjddled). Med särskilt mekaniskt skydd menas någon form av grävsäkert skydd, t.ex. 10 mm tjock stålplåt eller likvärdigt			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	
<b>2.3.3 Minsta fyllningshöjd</b>				
Minsta fyllningshöjd ska vara enligt tabell.			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	

Där kanalisation korsar mindre vägar typ gårds-, åker- eller skogsväg ska fyllningshöjden vara minst 70 cm.			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	
Vid tryckning genom väg- eller järnvägsbank ska väghållares och Trafikverkets föreskrifter följas.			Kontrollera att aktuella föreskrifter följs.	
<b>2.3.4.1 Intag av kanalisation över marknivå i fastighet</b>				
Böjradien på optorör ska vara minst 20 gånger rörets ytterdiameter och böjradien på mikrorör minst 10 gånger rörets ytterdiameter. Annars försvåras eller i värsta fall omöjliggörs indragning av optokabel i röret.				
Vid husgrund ska röret avslutas minst en decimeter ovan mark.				
För införing in i fastigheten ska ett hål borraras med en lutning på 30-40 grader där högsta punkten är inne i fastigheten.				
Kanalisationsrör ska tätas mot optokabeln i fiberuttaget för att förhindra att vatten läcker in från röret.				
Kanalisationsrör ska tätas mot hålet genom husväggen. Utrymmet runt kanalisation ska därför vara tillräckligt stort för att ge utrymme för tillräcklig mängd tätningsmassa eller mekanisk tätning.				

Kanaliseringsrör ska ändtätas för att inte få in smuts eller dylikt tills optokabeln förläggs. Rör ska även tätas efter fiberinstallation.				
Kabelskydd som tål utomhusmiljö ska användas för att täcka synlig kanalisering på husvägg.				
Markeringsband ska läggas fram till husliv.			Kontrolleras om möjligt	
Eventuell söktråd ska avslutas i skruv eller kabelskydd vid husliv.				
Kanaliseringsrör ska vara av UV-skyddad typ där de exponeras för direkt dagsljus. Annars ska mekaniskt skydd (t.ex. plåträna) täcka kanaliseringsröret.			Mekaniska skydd ska kontrolleras vid slutbesiktning	
<b>2.3.4.2 Intag av kanalisering under marknivå</b>				
Ett hål ska borraras in i fastigheten med en lutning på minst 10 grader med högsta punkten inne i fastigheten. Borraras hålet genom grundens befintliga dräneringsskydd får skyddet inte försämrats utan ska återställas.				
Kanaliseringen ska tätas mot hålet genom husväggen. Utrymmet runt kanalisering ska därför vara tillräckligt stort för att ge utrymme för tillräcklig mängd tätningsmassa eller mekanisk tätning.				

Kanalisationsrör ska ändtätas för att inte få in smuts eller dylikt tills optokabeln förläggs. Rör ska även tätas efter fiberinstallation.				
Markeringsband ska läggas fram till husliv.			Kontrolleras om möjligt	
Eventuell söktråd ska avslutas i skruv vid husliv.				
<b>2.3.5 Förläggning i sjö eller vattendrag</b>				
Vid förläggning av sjökabel ska alltid läggas slinga vid båda landfästena lämpligen på utsidan runt en cementring eller motsvarande, vilken då även har en förankrande funktion			Vid slutbesiktning kontrolleras att slingor finns.	
Kanalisationen ska kontrolleras av dykare. Protokoll över besiktningen ska upprättas.			Vid slutbesiktning kontrolleras att protokoll från kontroll av dykare finns.	
<b>2.3.6.1 Sambyggnad</b>				
Andra ledningsägares föreskrifter ska följas.				
<b>2.3.6.2 Luftledningars höjd över mark</b>				
Luftledningens minsta höjd över mark får inte understiga 3,5 meter oavsett belastningsfall. Detta gäller både inom och utom detaljplanerat område. Från sista stolpe till byggnad får dock avståndet vara mindre.			Vid slutbesiktning kontrolleras att minsta höjd över mark är minst 3,5 meter.	
Vid upphängning av optokabel över väg och åker gäller att höjden				

inte får understiga 5 m mellan underkant på kabel till mark.				
En luftledning inom ett område med sjötrafik ska vara förlagd på den minsta höjd över normal högvattenyta som Sjöfartsverket föreskriver för varje enskilt fall eller som finns angiven i koncessionsbeslutet. Ledningen ska dock alltid vara förlagd på en minsta höjd av 6 meter.			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	
Då en luftledning korsar en elektrifierad järnväg ska den förläggas på den höjd och enligt de anvisningar som Elsäkerhetsverket bestämmer efter samråd med järnvägens innehavare.			Går ej att besiktiga. Verifieras genom kontrollfråga till entreprenör och kontrollant.	
<b>2.3.7 Förläggning vid bro</b>				
Kanalisationen ska fästas och skyddas väl.				
Kabelslinga ska finnas på minst en sida av bron.				
<b>2.3.8 Förläggning i tunnel eller kulvert</b>				
Material som används ska vara klassat för inomhusbruk.				
Optokabel eller kanalisationsrör ska placeras på kabelstege eller klamras i tunnelvägg. Optokabel eller kanalisationsrör ska fästas med t.ex. buntband och då ska minst vart tredje band vara av				



metall för att förhindra att kabeln faller ner vid brand.				
Föreligger risk för intrång, skadegörelse eller skadedjur ska armerad optokabel eller kanalisationsrör användas.				
<b>2.4.2 Optokablar för förläggning i mark</b>				
Optokabeln ska förläggas i kanalisationsrör				
<b>2.4.3 Optokablar för inomhusförläggning</b>				
Kanalisationsrör och optokabel avsedda enbart för utomhusbruk får maximalt sträcka sig 5 m in i byggnad. Därefter ska kanalisationsrör och optokabel klassade för inomhusbruk användas.				
<b>2.4.4 Optokablar för stolpförläggning</b>				
Stolpägarens regler och anvisningar ska gälla och kan variera beroende på lokala föreskrifter, stolplinjens användning (el, tele) m.m.			Vid slutbesiktning kontrolleras att andra ledningsägares föreskrifter följs.	
<b>2.4.6 Optokablar för förläggning i tunnel och kulvert</b>				
Föreligger risk för intrång, skadegörelse eller skadedjur ska armerad optokabel eller kanalisationsrör användas.				
<b>2.5.1 Kabelhantering. Generella krav</b>				
Slingor ska läggas i			Vid slutbesiktning kontrolleras	

spridningspunkt där framtida markarbeten kan förväntas, exempelvis vid större diken, vägar och i närheten av tätorter där bebyggelse kan tänkas komma till stånd. Slingors längd och placering ska dokumenteras.			att slingors längd och placering är dokumenterade.	
<b>2.5.2 Läggnig av optokabel i brunnar och skåp</b>				
Om enskilda fibrer, fiberenheter, fiberband (ribbon) eller buntade fibrer används får dessa aldrig slingas fritt i kabelbrunn då risk finns för fiberbrott och fuktskador. De ska slingas i skarvbox.			Vid slutbesiktning kontrolleras att slingning skett i skarvbox.	
<b>2.5.3 Förläggning av optokabel inomhus</b>				
Vid risk för intrång, skadegörelse eller sabotage ska optokablar inomhus skyddas mekaniskt med kanalisationsrör eller motsvarande.				
<b>2.5.6.1 ODF (Optical Distribution Frame)</b>				
ODF-enheten ska ha beröringsskydd framför kontaktpanelen.				
Tomma mellanstycken, där ingen kontakt sitter i, ska förses med dammskydd både inne i ODF-enheten och på panelen.				
Kabelföringsvägar ska finnas och samtliga kopplingskablar ska placeras i hållare för kablage. Kravet gäller i hela ODF, dvs. i paneler inom samma stativ och				

mellan stativ.				
<b>2.5.9 Terminering i fastighet</b>				
Inkommande kabel till bostad ska termineras i fristående fiberuttag.				
<b>2.5.9.1 Fiberuttag</b>				
Uttag monterat direkt på vägg ska vara riktat neråt parallellt med vägg.				
<b>2.5.11.1 Leveransmätning av fiber. Mätmetoder och mätinstrument</b>				
Dämpningsmätning och/eller OTDR-mätning ska utföras på samtliga förbindelser vid 1310 nm och 1550 nm. Dämpningsmätning ska utföras i båda riktningarna.			Inför slutbesiktning kontrolleras att leveransmätning utförts.	
På mätprotokollet ska anges vilket mätinstrument, vilken mätslinga som använts och vem som utfört mätningen.				
<b>2.5.11.2 Leveransmätning av fiber. Mätresultat</b>				
Gränsvärdena i tabellen i Bilaga Nät får inte överskridas.				
<b>2.6 Märkning</b>				
Alla fiberanläggningens delar ska märkas med unika beteckningar och all märkning ska vara ålders- och väderbeständig. Detta är särskilt att beakta vid märkning utomhus.				
Märkning ska överensstämja med dokumentationens beteckning.				

Märkning med klartext får av säkerhetsskäl inte göras, exempelvis ”Arboga-Köping” eller kundens namn.				
<b>2.6.1 Märkning av kanalisation</b>				
Kanaliserör ska märkas vid både ingång och utgång i brunnar och skåp, vid övergångar från exempelvis mast till kabelstege samt på ömse sidor vid väggenomföringar.				
<b>2.6.2 Märkning av kablar</b>				
Optokablar ska märkas vid både ingång och utgång i brunnar och skåp, vid övergångar från exempelvis mast till kabelstege samt på ömse sidor vid väggenomföringar.				
Märkning ska inte följa med exempelvis täcklock eller frontplåtar när dessa avlägsnas.				
<b>2.6.3 Numrering och märkning av stativ och paneler</b>				
Varje stativ ska märkas med en unik beteckning.				
Varje enskild ODF-enhet ska märkas.				
Uttagens numrering ska vara märkt på panelen.				
<b>2.6.4 Märkning. Skarvenheter</b>				
På skarvkassett ska framgå vilka				

fibrer i en optokabel som är skarvade i kassetten.				
Skarvkassetter ska märkas med ”Varning för laser”.				
<b>2.6.5 Märkning. Fiberuttag</b>				
Fiberuttag i hushåll ska märkas med symbol ”Varning för laser”.				
<b>2.7 Säkerhet</b>				
Spridningspunkter ska vara låsta med godkänd nyckel, kort eller på liknande sätt.				

(Exempel på) Utökad besiktning enligt beställarens anvisningar:

	<b>Godkänd</b>	<b>Ej godkänd</b>	<b>Kommentar</b>	<b>Anmärkning</b>
<b>Tillkommande besiktningpunkter</b>				
Synliga skador på markskåp				
Längd på kabelslinga minst 25 m				
Rätt lås monterat i spridningspunkt				

Vid protokollet: .....

## 4. Checklista för slutbesiktning bilaga Site och Nod



Site/Nod: .....

Beställare: .....

Entreprenör: .....

Närvarande : ..... (representant för beställaren)

..... (representant för entreprenören)

..... (besiktningsman)

Minimikrav avseende utförande, märkning och dokumentation enligt ”Anvisningar för robust fiber”, Bilaga Robust site och nod:

	Godkänd	Ej godkänd	Kommentar	Anmärkning
<b>2.2.1 Placering</b>				
Utomhusskåp ska placeras väl skyddat för snöröjning.				
Siten ska aldrig placeras nära vattendrag eller i svackor där risk för översvämning föreligger.				
<b>2.2.3.3 Typ av site eller nod. Nyttja del i befintlig byggnad</b>				
Säkerställ att tillträde till utrymmet är garanterat dygnet runt. Gärna med egen dörr från utsidan.				
<b>2.2.4 Utformning av site och nod</b>				

Site ska vara utrustad med klimatsystem.				
Site ska ha backventil i golvbrunnen (där sådan finns).				
Site ska ha automatisk avstängning av vattenledningar som finns i utrymmet.				
Nod ska planeras så att inbördes placering av värmealstrande utrustning inte ger värme åt annan utrustning utan att värme istället leds bort.				
<b>2.2.5.1 Elsystem</b>				
Elcentral i siten skall anpassas för 230/400V som ett TN-S system och förses med jordfelsövervakning			Vid slutbesiktning kontrolleras att jordfelsövervakning finns.	
Elcentral ska vara grupperad och avsäkrad på respektive grupp.				
Serviceuttag skall förses med personskyddsautomat.				
<b>2.2.5.2 Reservkraftsystem</b>				
Där UPS med batterier finns ska siten ha utvändigt åtkomligt uttag för inkoppling av reservkrafttaggregat (reservverk).				
<b>2.2.6.1 Åskskydd</b>				
Siten ska vara ordentligt jordad.				
Siten ska vara utrustad med överspänningsskydd och jordfelsbrytare.				
<b>2.2.6.2 Potentialutjämning/skyddsutjämning</b>				
Alla ledande delar ansluts direkt till huvudpotentialutjämningen				

Huvudpotentialutjämningen ansluts till jord.				
Alla inkommande ledande delar ska anslutas till huvudpotentialutjämningen.				
<b>2.2.7 Miljö och klimatreglering</b>				
Klimatsystem ska finnas så att temperatur och luftfuktighet hålls inom de gränsvärden som gäller för utrustningen som är placerad i noden.				
Kylanläggning ska placeras så att vätskeläckage eller kondens inte kan nå den installerade utrustningen.				
Dränage från kylanläggning ska ledas ut från utrymmet.				
<b>2.2.8 Damm, smuts och fukt</b>				
Filter ska monteras i samtliga ventiler och tilluftvägar.			Rekommenderat är filter som är minst EU3 klassat.	
Site eller nod i byggnad ska förses med förhöjda trösklar där det finns risk för översvämning.				
<b>2.2.9.1 Inbrottsskydd</b>				
Dörrar till utrymme med direkt åtkomst utifrån ska vara av stål.				
Dörrar i befintlig byggnad ska säkras med t.ex. regel, karmstift eller likvärdigt skydd.				
Nycklar ska inte förvaras i utrymmet.				
<b>2.2.9.2 Sabotageskydd</b>				



Åtkomliga kablar ska skyddas mot sabotage.			Kontrollera att skyddsanordningar finns där det är tillämpligt.	
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 skydds rör, 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 t.ex. genom väl nergrävda plintar eller betongbalkar.				
<b>2.2.10.1 Inbrottslarm (om sådant finns)</b>				
Larm ska överföras till driftcentral och/eller bevakningsföretag.				
<b>2.2.10.2 Driftlarm</b>				
Funktion för mottagning av driftlarm ska finnas.			Kontrollera att funktion finns genom att skapa testlarm.	
<b>2.2.11 Biologiska skador</b>				
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,				
<b>2.2.12.1 Brandsläckningsutrustning</b>				
När lokal eller byggnad för reservverk finns ska utrymmet vara försett med pulversläckare.				
<b>2.2.13 Underhållsplan</b>				
Site och nod ska ha underhållsplan.				
Utöver det som anges i Driftsäkerhetsföreskrifterna ska underhållsplanen inkludera regelbunden kontroll av filter, klimatsystem, elsystem, lås och passagesystem enligt tillverkarens anvisningar samt vid behov röjning av snö, sly och gräs.			Vid slutbesiktning kontrolleras att underhållsplan som uppfyller minimikraven är framtagen.	
<b>2.2.14 Övrigt</b>				
Skyltar som anger sitens ägare m.m. ska inte finnas.				

(Exempel på) Utökad besiktning enligt beställarens anvisningar:

	Godkänd	Ej godkänd	Kommentar	Anmärkning
<b>Tillkommande besiktningpunkter</b>				
Skador på siten (utvändigt)				
Elmontage (vägguttag)				
Invändig belysning				

Kontrollera dimensionering och drifttid av reservkraftsystem				

Vid protokollet:.....