

Voltimums Expertpanel Tele och Data



Mats Stahl ELKO
Jörgen Persson Nexans
Thomas Andersson Schneider



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

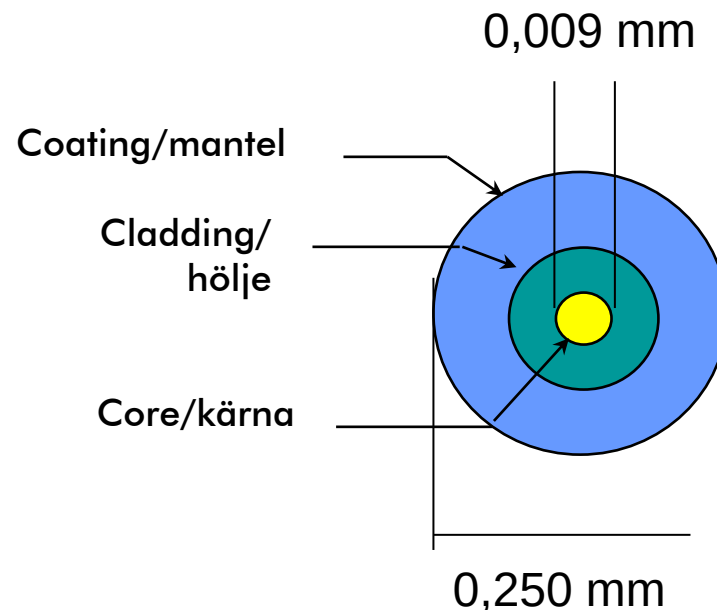
Robusta nät och information om fiberoptiska kablar



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Utbyggnaden som sker i dag är med fiber, undantaget vissa fastighetsnät där koppar kan förekomma.

Fysiska egenskaper på optisk fiber



Ljuset fortplantas inuti fiberkärnan

- u Core/kärna : Ljusledare – glas ca $9\mu\text{m}$ (MFD)
- u Cladding/hölje : $125\mu\text{m}$ - glas fast annat brytningsindex
- u Coating/mantel : Mekaniskt skydd

~~Regeringens bredbandsstrategi har som mål att 90 procent av alla hushåll och företag i Sverige bör ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s år 2020~~

År 2020 bör 95 procent av alla hushåll och företag ha tillgång till bredband om minst 100 Mbit/s

Källa: Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

År 2025 bör hela Sverige ha tillgång till snabbt bredband

- 98 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till 1 Gbit/s
- *1,9 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till 100 Mbit/s*
- *0,1 procent av alla hushåll och företag bör ha tillgång till 30 Mbit/s*

Källa: Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Begränsning

Målet om snabbt bredband år 2025 avser endast anslutning i fasta punkter eller på en fast plats, dvs. användning i hemmet eller på arbetet. Användning utanför hem och arbete, exempelvis vid förflyttning mellan arbete och hem, omfattas inte av målet. Där gäller i stället målet om tillgång till stabila mobila tjänster av god kvalitet år 2023.

Källa: Sverige helt uppkopplat 2025 – en bredbandsstrategi



Arrangeras av [Voltimum.se](https://voltimum.se) – portalen för elproffs

Tillgång till fast bredband

Tabell 10. Tillgång till fast bredband – minst 100 Mbit/s

Totalt i landet	2010	2013	2014	*2015	*2016
Tillgång till minst 100 Mbit/s eller mer - befolkning/hushåll	41,57%	53,62%	57,48%	68,65%	73,28%
Tillgång till minst 100 Mbit/s eller mer - arbetsställen	32,32%	46,15%	51,23%	57,99%	63,12%
I tätort eller småort					
Tillgång till minst 100 Mbit/s eller mer - befolkning/hushåll	46,65%	59,34%	63,18%	73,78%	78,27%
Tillgång till minst 100 Mbit/s eller mer - arbetsställen	43,07%	56,15%	61,24%	67,15%	72,33%
Utanför tätort och småort					
Tillgång till minst 100 Mbit/s eller mer - befolkning/hushåll	4,59%	9,22%	13,18%	20,84%	22,27%
Tillgång till minst 100 Mbit/s eller mer - arbetsställen	4,46%	11,43%	16,35%	24,74%	27,53%

*År 2015-2016 avser tillgången för hushåll, åren innan 2015 avser befolkning.

Tabell 3. Tillgång till fast bredband via fiber

Totalt i landet	2010	2013	2014	*2015	*2016
Tillgång till bredband via fiber - befolkning/hushåll	33,04%	49,30%	54,21%	60,81%	66,39%
Tillgång till bredband via fiber - arbetsställen	27,19%	43,71%	49,45%	53,53%	59,19%
I tätort eller småort					
Tillgång till bredband via fiber - befolkning/hushåll	36,95%	54,46%	59,49%	65,10%	70,70%
Tillgång till bredband via fiber - arbetsställen	35,96%	53,01%	58,95%	61,47%	67,40%
Utanför tätort och småort					
Tillgång till bredband via fiber - befolkning/hushåll	4,58%	9,21%	13,16%	20,79%	22,25%
Tillgång till bredband via fiber - arbetsställen	4,46%	11,43%	16,34%	24,68%	27,51%

*År 2015-2016 avser tillgången för hushåll, åren innan 2015 avser befolkning.

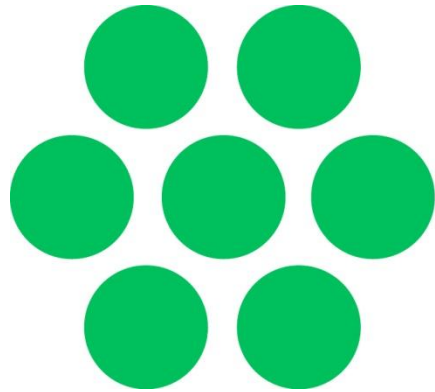
Källa: PTS Bredbandskartläggning 2016



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Kvar att bygga (hushåll)

Totalt	ca 33%
Tätort eller småorter	ca 29%
Landsbygd	ca 77 %



Robust fiber

Flera av branschens aktörer har med stöd från Post- och telestyrelsen (PTS) tagit initiativet till dessa anvisningar som beskriver hur en robust fiberanläggning ska anläggas och drivas.



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Ny anvisning ska ge mer robusta och driftsäkra fibernät

- Nu finns det en branschanvisning för dem som arbetar med att beställa, bygga eller besikta fibernät. Anvisningen ska ge mer robusta och driftsäkra nät.
 - Den it-infrastruktur som byggs i dag kommer samhället att vara beroende av under en lång tid framöver. Därför måste den vara robust, driftsäker och anläggas kostnadseffektivt.

Anvisningen beskriver minimikrav

- Anvisningarna beskriver de minimikrav som ska gälla när man planerar, projekterar, förlägger eller dokumenterar fibernät och beskriver ett antal moment: projektering, förläggningsmetoder i olika markförhållanden, materialval, metoder för att bygga robusta noder, samförläggning och dokumentationsrutiner.

Certifiera dig eller ditt företag!

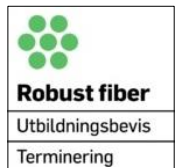
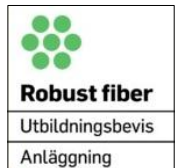
- **Certifiering och utbildningsbevis för entreprenad- och anläggning, fiberteknik och terminering. För att höja kompetensnivån om Robusta fiberanläggningar på företag och individer så erbjuds certifieringar och utbildningsbevis i olika nivåer.**



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Utbildningsbevis i olika nivåer

- Att inneha ett **Företagscertifikat (grön)** är en garanti för att en viss kvalitetsnivå uppnås för de som önskar köpa entreprenad och anläggningstjänster av ditt företag. Detta gäller lika mycket entreprenadföretag som stadsnät och operatörer.
- Att inneha ett **Personcertifikat (svart)** innebär att du har hög kunskap och kompetens inom ditt område. Certifikat för anläggning fokuserar på förläggning av fiberinfrastruktur, kanalisation, site och noder för fiber. **Certifierad fibertekniker(CFT)** fokuserar på själva fiberkabeln och dess arbetsmoment.
- **Utbildningsbevis anläggning(vit)** ger en grundläggande kunskap om hur kanalisation för fiberkabel ska anläggas. Ett perfekt kompetensbevis för exempelvis maskinförare och montörer så att robusthet uppnås vid arbetet.
- **Utbildningsbevis terminering (vit)** vänder sig till personer som jobbar i operatörers noder och siter med att koppla in och patcha fiberkabel. I vissa fall är utbildningsbeviset ett krav för att få utföra arbete hos operatörer och stadsnät.



Kravspecifikation

- Att vara ett certifierat företag försäkrar att företaget arbetar enligt konceptet Robust fiber.
- Kraven för att uppfylla certifikatet är en överenskommelse inom branschen och presenteras i denna kravspecifikation.
- Kravspecifikationen är ett öppet dokument och kan användas av intresserade certifieringsorgan.
- Företagscertifiering gäller för de metoder som beskrivs i "*Anvisningar för robust fiber*".



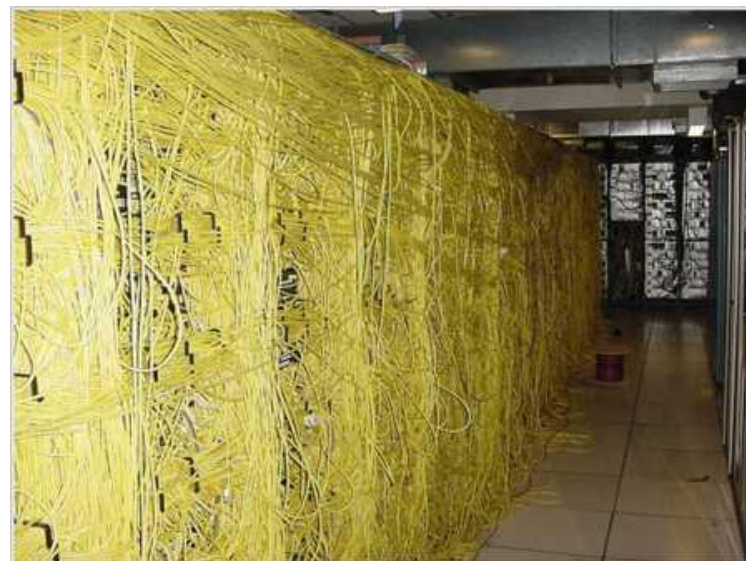
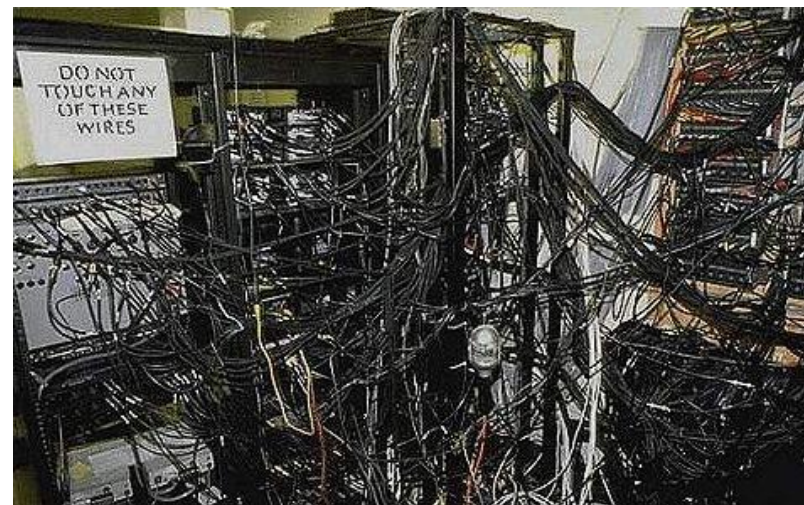
Robust fiber
Kravspecifikation

Robust fiber företagscertifikat anläggning

Ver. 1.1

Syfte

- öka kunskapen om fiberanläggningar och hur de ska byggas
- beskriva och kravställa en godtagbar lägstanivå för en robust fiberanläggning
- verka för att branschens aktörer använder resultatet
- definiera branschgemensamma begrepp och uttryck
- vara underlag för ett certifierings förfarande där kompetensen ska säkerställas hos entreprenadföretag och dess personal



Förvaltning

- Dokumentet förvaltas av ett förvaltningsråd som minst en gång per år går igenom dokumentet och säkerställer att uppdatering av nyheter, förändringar och tillägg införs och dokumenteras i ett Amendment.

Amendments, 7 sidor

Robust fiber anvisningar Rättelser och tillägg



**Robust
fiber**

Amendments
Robust fiber anvisningar
Rättelser och tillägg

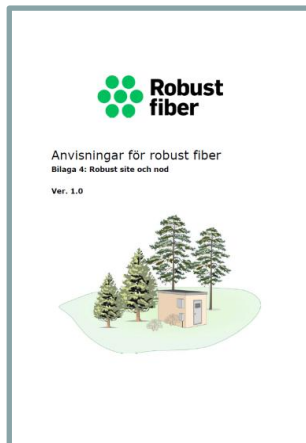
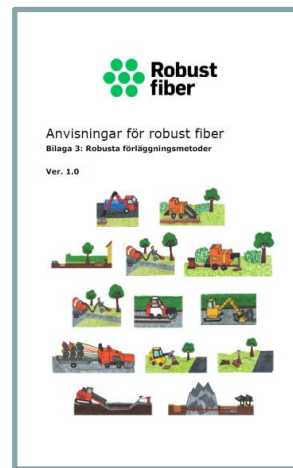
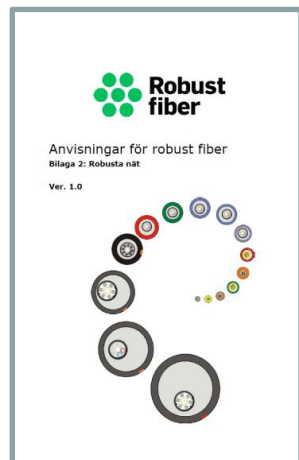
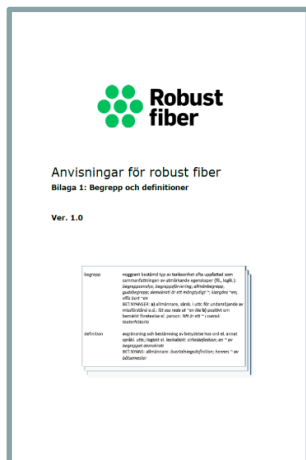
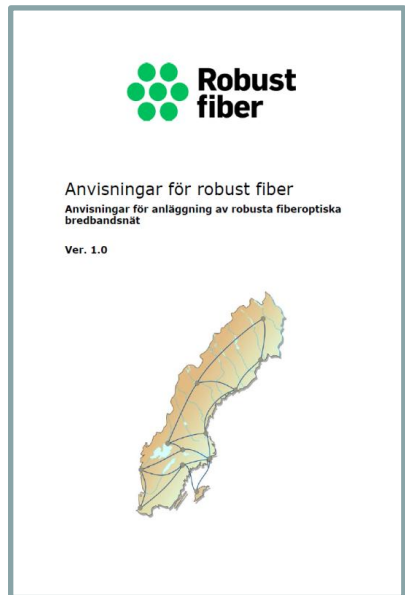
2017-03-15

Revisionshistorik:

Datum	Version	Reviderad av	Kommentar
2016-07-01	1.0	Projektet	Robust fiberanläggning
2017-02-22	1.1	Jimmy Persson, Robust fiber Lars Björkman, Robust fiber	
2017-03-10	1.1.1	Jimmy Persson, Robust fiber	Korrigering av tryckfel. Sidrörningar: Bilaga 2
2017-03-13	1.1.1	Jimmy Persson, Robust fiber	Förtydligande av texter: Bilaga 3
2017-03-15	1.1.1	Jimmy Persson, Robust fiber	Korrigering av tryckfel. Sidrörningar: Bilaga 4

Gällande version för respektive dokument:

Bilaga	Gällande version	Ändrad datum
Huvuddokument	V1.1	2017-02-22
Bilaga 1: Begrepp och definitioner	V1.1	2017-02-22
Bilaga 2: Robusta nät	V1.1.1	2017-03-10
Bilaga 3: Robust förläggningsmetoder	V1.1.1	2017-03-13
Bilaga 4: Robust site och nod	V1.1.1	2017-03-15
Bilaga 5: Dokumentation	V1.1	2017-02-22
Bilaga 6: Besiktning	V1.1	2017-02-22
Bilaga 7: Fiberanläggningsprojekt	V1.1	2017-02-22



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Huvuddokument +

- **Bilaga 1: Begrepp och definitioner**
 - En förteckning över de begrepp och definitioner som nämns i huvuddokumentet och bilagorna.
- **Bilaga 2: Robusta nät**
 - En genomgång av minimikrav för hur kanalisation och optokablar ska väljas och förläggas samt hur de ska hanteras, märkas och mätas.
- **Bilaga 3: Robusta förläggningsmetoder**
 - En beskrivning av olika förläggningsmetoder.
- **Bilaga 4: Robust site och nod**
 - En genomgång av de minimikrav som ställs på en robust site respektive nod.
- **Bilaga 5: Dokumentation**
 - En beskrivning över de dokument som ska finnas och minimikraven på dessa.
- **Bilaga 6: Besiktning**
 - En genomgång av de olika stegen i besiktningsprocessen och de minimikrav som ställs på bl.a. slutbesiktning.
- **Bilaga 7: Fiberanläggningsprojekt**
 - Bilagan är en kortfattad beskrivning av de moment som ingår i ett fiberanläggningsprojekt.



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Huvuddokument, 8 sidor

Syftet med huvuddokumentet är att ge en överblick. I bilagorna finns fördjupningar med minimikrav och rekommendationer. I början av respektive bilaga finns en förteckning över de områden där det finns minimikrav.

Huvuddokumentet omfattar följande:

Inledning

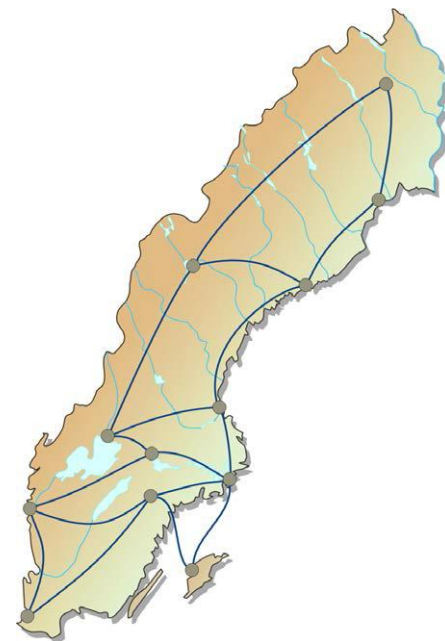
Innehåller en kortfattad beskrivning om bl.a bakgrund, syfte och information om anvisningarna (bilagorna)

Ansvar för en fiberanläggning

Övergripande information för planerare, byggare och förvaltare av fiberanläggning..

Hänvisningar

Förteckningar över standarder, regelverk, föreskrifter lagkrav m.m. som kan vara relevanta..



Bilaga 1: Begrepp och definitioner, 11 sidor

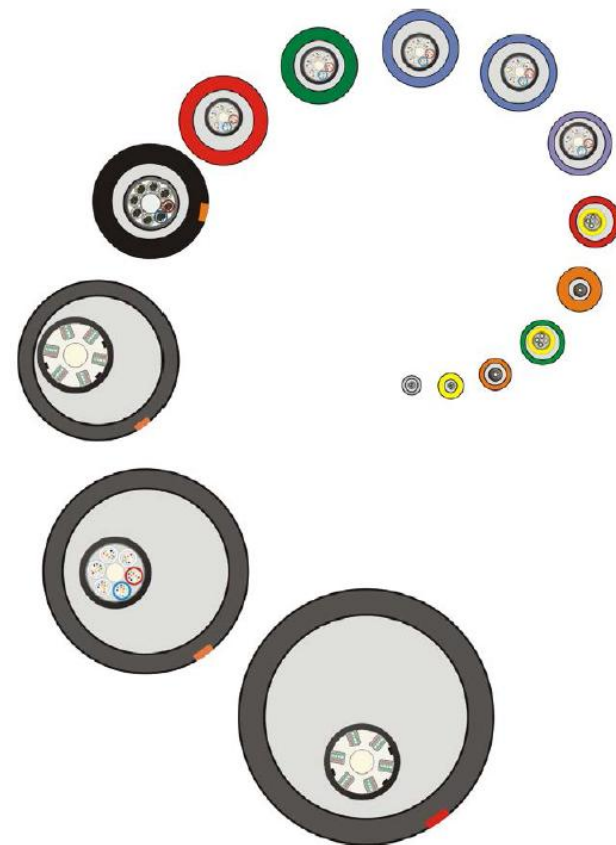
- En förteckning över de begrepp och definitioner som nämns i huvuddokumentet och bilagorna. Det finns ett behov av att samla de begrepp som används för att få branschgemensamma definitioner

Fiberanläggning

Den kompletta anläggningen med samtliga ingående delar bestående av bl.a. siter, noder, kanalisation och optokabel.

Bilaga 2: Robusta nät , 39 sidor

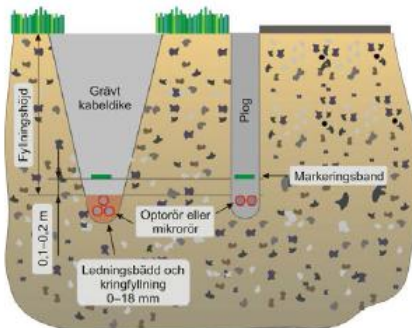
- I bilaga Robusta nät finns minimikrav på hur kanalisation och optokablar ska väljas, förläggas, hanteras, märkas och mätas. Bilagan innehåller även rekommendationer samt exempel på hur det kan se ut vid byggandet av en robust fiberanläggning.



Bilaga 2: Robusta nät

Inom följande områden finns minimikrav definierade i bilagan.

- Förberedelser
- **Kanalisation (rör, brunnar och markskåp)**
- Lägesinmätning
- Markering
- Tätning av kanalisation
- Förläggning kanalisation i mark
- **Fyllningshöjd**
- Anslutning till hus
- Förläggning i sjö eller vattendrag
- Förläggning på stolpar
- Förläggning vid bro
- Förläggning i tunnel och kulvert
- Optokablar
- Kabelhantering
- Skarvning
- Skarvenheter
- Terminering
- Leveransmätning av fibrer
- Märkning
- Säkerhet



Minimikrav på markskåp:

- Skåpet ska vara av klass IP34 eller högre.
- Skåpet ska vara av klass IK10 eller motsvarande.
- Skåpet ska vara av korrosivitetsklass C3.
- Markskåp ska vara tillverkade av korrosionsbeständigt material eller ha korrosionsskyddande ytbehandling.
- Markskåp utomhus ska låsas mekaniskt eller elektromekaniskt.

Generella krav på minsta fyllningshöjd:

Yta	Fyllningshöjd	Metod	Information
Tomtmark intill bostadshus	30 cm	Alla	
Körbana och gång/cykelväg	25 cm	Mikrotrenching Spårfräsning	Ytterligare 10 cm vid ej belagd yta (grusväg).
Gång/cykelväg	30 cm	Alla	
Körbana	45 cm	Alla	
Orörd mark (ej åkermark)	45 cm	Alla	
Grönyta utanför tomtmark	45 cm	Alla	
Åkermark	<u>75 cm</u>	Alla	Hänsyn måste tas till eventuell dränering.

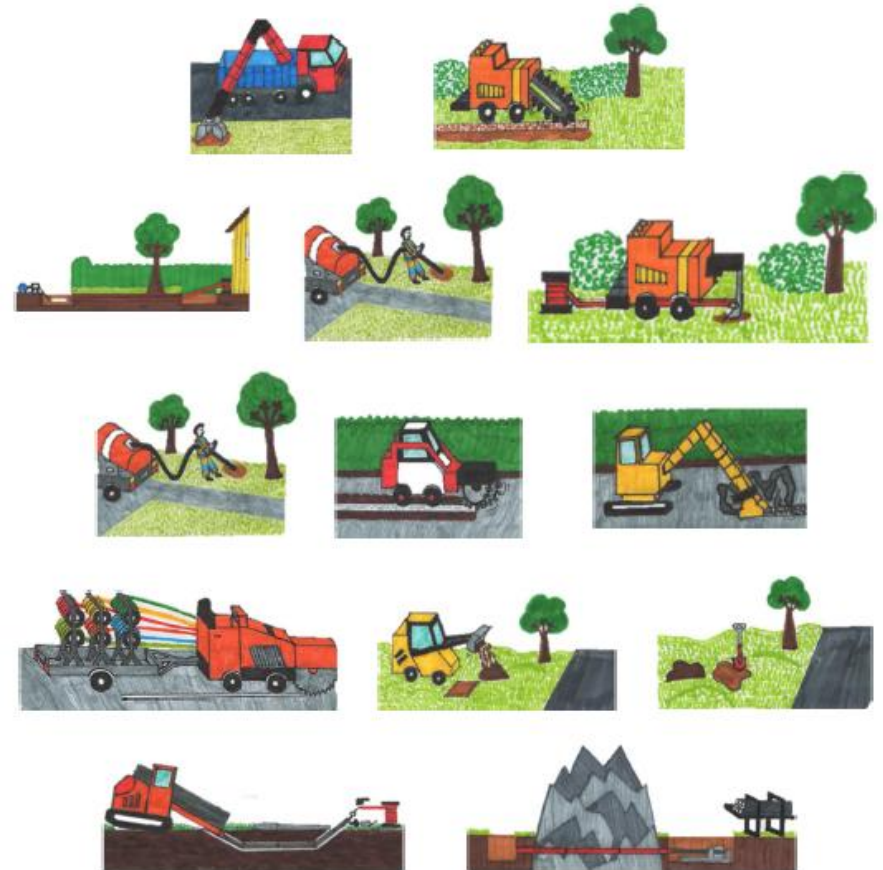
Lokala regler och föreskrifter skall alltid följas

Kompletterande krav på fyllningshöjd:

- Där kanalisation korsar mindre vägar typ gårds-, åker- eller skogsväg ska fyllningshöjden vara minst 70 cm.
- Vid tryckning genom väg- eller järnvägsbank ska väghållares och Trafikverkets föreskrifter följas.

Bilaga 3: Robusta förläggningsmetoder, 40 sidor

- I denna bilaga, Robusta förläggningsmetoder, finns beskrivningar av olika metoder som används för att förlägga fiberanläggningar.



Bilaga 3: Robusta förläggningsmetoder

- **GENERELLT FÖR ETT FIBERPROJEKT**

- Utsättning / Ledningsanvisning
- Syn före på plats
- Samförläggning
- Tillstånd och markfrågor
- TA-plan
- Arbetsmiljö
- Miljö
- Syn efter på plats
- Garantier
- Samråd med Länsstyrelse
- Dräneringar i åkermark
- Träd, rötter och växtlighet



Fördelar

- Bra metod vid sättning av skåp och brunnar.
- Enkelt att samla upp massor.
- Schakt runt känsliga ledningar, rötter och växtlighet.
- Bra för att ta små schakthål eller gropar.
- Lämpligt för att suga rent i befintliga kanalisationsrör och brunnar.

Begränsningar (Nackdel)

- Svårt vid för grovt material.
- Fungerar inte vid tjäle.
- Kärlets storlek begränsar hur mycket som kan sugas upp innan tömning krävs.

- **SCHAKTFRIA METODER**

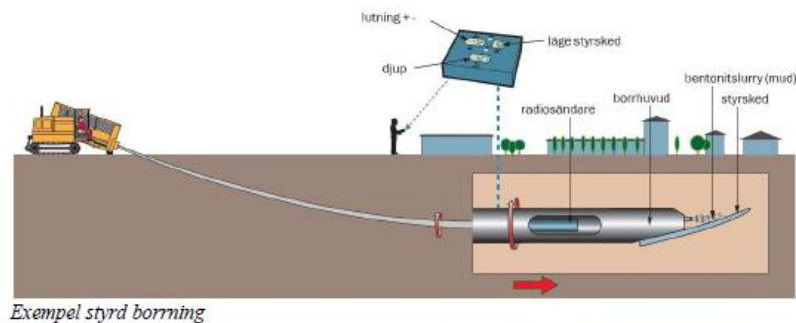
- Microtrenching
- Spårfräsning
- Plöjning
- Kedjegrävning

- **Grävsugning**

- Tryckning
- Jordraket

- **Styrd borrhning**

- Hammarborrning



Exempel styrd borrhning

Metoden är mycket lämplig att använda vid passage under vägar, vattendrag, järnväg, känsliga miljöer (park, träd, naturområden, vid djur, fornlämningar).

Lämpar sig mycket väl för att skapa landfästen vid förläggning i sjöar och vattendrag.

- **SCHAKTMETODER**

- Schakt med grävmaskin (Traditionell schakt)
- Handschakt

Bilaga 4: Robust site och nod, 15 sidor

- I denna bilaga, bilaga Robust site och nod, finns minimikrav på hur en robust site respektive nod ska anläggas. Bilagan innehåller även rekommendationer samt exempel på hur det kan se ut både utomhus och inomhus.



Bilaga 4: Robust site och nod

Site

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

Till siten räknas bl.a. följande funktioner:

- skalskydd
- elsystem
- 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.)



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Bilaga 4: 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



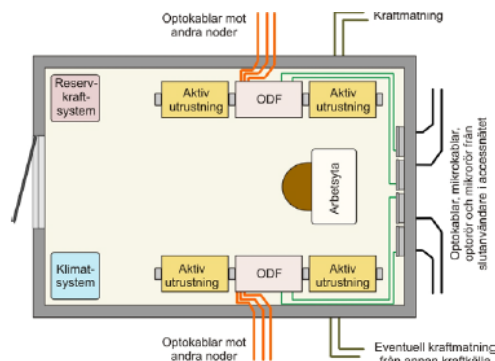
Minimikrav på klimatskåp:

- Klimatskåpet ska ha minst IP-klass 54.



Minimikrav på teknikbod

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



Exempel på teknikbod

Minimikrav för site:

- Site ska dimensioneras för att kunna hantera reservkraftssystem utifrån kundkrav och sitens funktion i nätet.
- 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.

Minimikrav för nod:

- Nod ska ha tillräckligt utrymme för stativ som dimensioneras för de anslutningar som kan termineras i utrymmet
- Nod ska ha tillräckligt utrymme för den aktiva kommunikationsutrustning som ska placeras i utrymmet
- Nod ska planeras så att inbördes placering av värmealstrande utrustning inte ger värme åt annan utrustning utan att värme istället leds bort

Bilaga 5: Dokumentation, 21 sidor

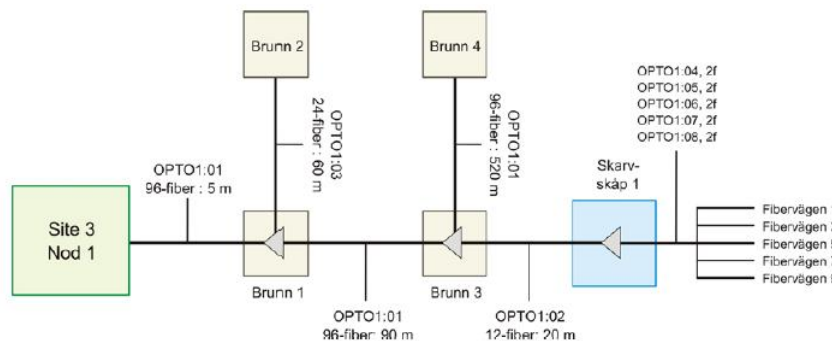
- I denna bilaga, Dokumentation, finns minimikrav för hur en robust fiberanläggning ska dokumenteras och vilka delar som ska ingå i dokumentationen.



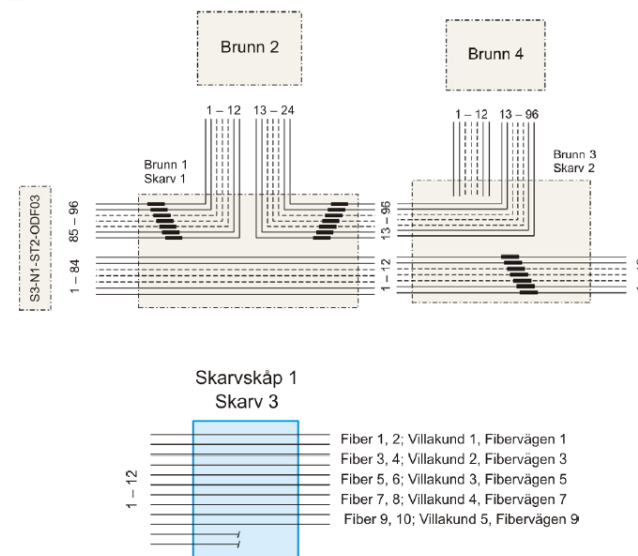
Bilaga 5: Dokumentation

Inom följande områden finns minimikrav definierade i bilagan.

- Generella krav
- Nätöversikt
- Kanalisationsritning
- Lägeskarta
- Inmätningfiler
- Objektlista
- Kanalisationsritning på enskild tomtmark
- Registrering
- **Kabelritning**
- Kabelspecifikation
- **Skarvplan**
- Panelkort
- Mätprotokoll
- Stativdispositionsritning
- Tillträdesinformation
- Markavtal
- Förvaltning av dokumentationen



Exempel kabelritning



Exempel skarvplan

Optokablar

Dokumentationen ska bestå av följande dokument:

- kabelritning
- kabelspecifikation
- skarvplan (förbindningstabell)
- panelkort
- mätprotokoll

Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Bilaga 6: Besiktning, 27 sidor

- I denna bilaga, Besiktning, finns en beskrivning av de olika stegen i besiktningsprocessen och de minimikrav som ställs på bl.a. slutbesiktning.
- Skall kunna användas som underlag när en beställare (nätägare) vill anlita en besiktningsman för att besiktiga en fiberanläggning.

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 kanalisering (vid intag)			
Tätning av kanalisering			
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
Tillkommande besiktningspunkter			
Kommunikationsutrustning			
Placering av värmealstrande utrustning			
Reservtid för UPS (minuter)			

Vid protokollet
|
.....

Bilaga 6: Besiktning

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

3. Checklista för slutbesiktning bilaga Nät



Auläggning:

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
2.1.2 Markundersökning				
Okulärbesiktning före genomförande ska göras och protokollföras				
2.1.3 Tillstånd				
Lokala föreskrifter ska följas.			Besiktningsmannen ska anpassa besiktningsplanen till aktuella lokala föreskrifter.	

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
2.2.1 Placering				
Uthusskåp ska placeras väl skyddat för snöröjning.				
Siten ska aldrig placeras nära vattendrag eller i svackor där risk för översvämning föreligger.				
2.2.3.3 Typ av site eller nod. Nyttja del i befintlig byggnad				
Säkerställ att tillträde till utrymmet är garanterat dygnet runt. Gåmra med egen dörr från utsidan.				
2.2.4 Utformning av site och nod				

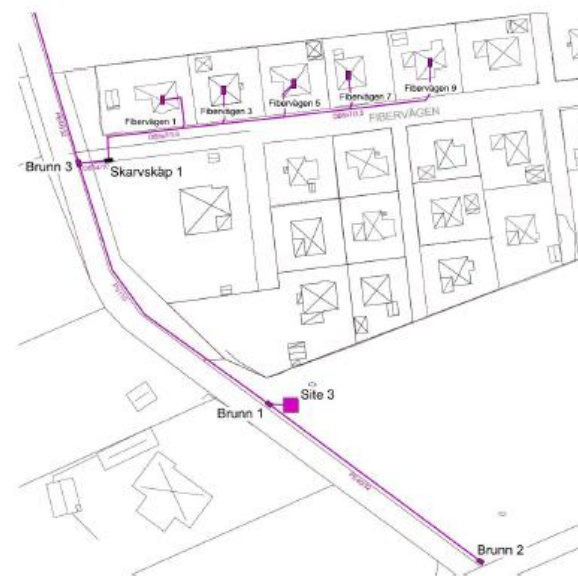


Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Bilaga 7: Fiberanläggningsprojekt , 7 sidor

- Bilagan är en kortfattad beskrivning av de moment som ingår i ett fiberanläggningsprojekt.

- Planera
- Projektera
- Genomföra
- Dokumentera
- Driva



PTS och följande aktörer

- AB Stokab
- Bredbandsforum
- Bynet AB
- Dellcron AB
- Eltel Networks Infranet AB
- Empower AB
- GothNet AB
- Global to Local Sweden AB
- ICT Consulting AB
- Iftac AB
- Incert AB
- IP-Only AB
- IT&Telekomföretagen
- JLM Scandinavia AB (Ditch Witch)
- Maskinentreprenörerna AB
- Netel AB
- Nexans Sweden AB
- Nordlund Entreprenad
- Post- & telestyrelsen
- Rala Infratech AB
- Relacom AB
- Roland Gustavsson Grävmaskiner AB
- SG Optics AB
- Skanova AB
- Styrud AB
- Svensk Infrastruktur AB
- Svenska Stadsnätsföreningen
- Sveriges kommuner och Landsting (SKL)
- Tele2 AB
- Telenor AB
- Thunman Konsult
- Utsikt Bredband AB
- We-Consulting AB
- YH Heta utbildningar Härnösand



Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs

Beställarkrav

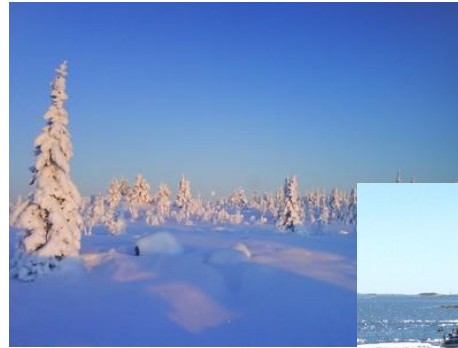
Kraven tydliggör vad som är lägsta godtagbara standard. Många nät byggs utifrån ännu tuffare krav, om beställare och utförare kommer överens om det.

Om du hänvisar till branschens anvisningar, förbinder du dig också att följa dem eller ställa högre krav.

Fiberkablar för robusta nät och nordiskt klimat

Vad innebär nordiskt klimat?

- Kall och tuff vinter
- Varm sommar
- Tjäle och tjällossning
- Vind
- Snö och is



Varför installera kablar anpassade för vårt nordiska klimat?

- Skall klara temperaturer från -40° till $+70^{\circ}$
 - Långt land med olika klimat (samma kabeltyp)
 - Material för att klara temperaturvariationerna
 - Klimatet påverkar åldring (temperaturvariationer)
- Längsvattentäta
 - Vattenfyllda kanalisationer och brunnar
- Robusta
 - Tåla tryck och drag
 - Tuffa miljöer (industrier)
- Luftkabel
 - Islast, vind och långa spannlängder
 - Saltvatten (salta stänk vid kusten)
- Framtidssäkert
 - Robust nät
 - Temperaturförändringar i skåp och brunnar
 - Sabotagerisk
- **Mikrokabel (trycktåliga rör)**



Exempel på robusta kablar



GASLDV



GRSLDV SD 2,25

Exempel på robusta kablar



Hur utvecklas och testas fiberoptiska kablar för nordiskt klimat?



Tempcykling



Slagprov



Tryckprov



Dragprov



Vridprov



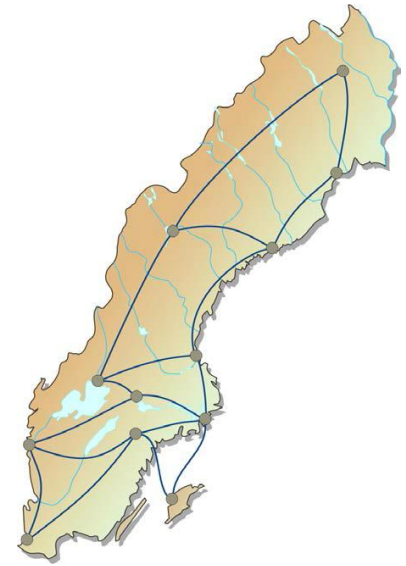
Böjprov



Längsvattentätet

Tillsammans skapar vi fibernät för nutid och framtid

- Bygg med kablar anpassade för
nordiskt klimat
- Bygg enligt Rubusta nät
- Framtidssäkra



www.robustfiber.se

Nytt benämningssystem

SS 424 18 86

Fiberoptiska kablar –
Typbetecknar

Orientering

- Denna standard har sitt ursprung i SS 424 16 75 utgåva 5 men berör endast fiberoptiska kablar.
- SS 424 16 75 utgåva 6 gäller endast koppar telekabel.
- Utveckling av fiber optiska kablar har lett till nya egenskaper som det finns ett behov att beskriva i beteckningssystem. Det fanns inte utrymme att göra detta i den befintliga standarden tillsammans med koppar telekabel.
- Kraftkablar, styrkablar och installationskablar enligt svensk standard typbetecknas enligt två olika system, SS 424 17 01 respektive SS 424 17 02.

Typbeteckningens uppbyggnad

Typbeteckningen består av fyra delar,

- första delen anger kabelns konstruktion och uppbyggnad (konstruktionsbeteckning)
- andra delen berör användningsområde
- tredje delen berör egenskaper
- fjärde delen anger fiberinformation

Användningsområde och egenskaper är frivillig information.

Typbeteckningens första tre delar avskiljs med bindestreck.

Konstruktionsbeteckning

- Konstruktionsbeteckningen består av ett antal bokstäver vilkas betydelse anges i tabell 1. Bokstavsordningen börjar med fibern och beskriver sedan uppbyggnaden utåt i kabeln.
- EXEMPEL:

SS 424 16 75 utg 5

SS 424 18 86 utg 1

GASLDV

GAHSL



Tabell 1

	Första Bokstaven Optisk ledare	Andra Bokstaven Sekundärskydd	Ytterligare bokstäver Hölje eller konstruktionsdetalj
A		Akrylat	Aluminiumband
C			I manteln ingjuten dragavlastare
F			Dragavlastning av metall
G	Glasfiber		Dragavlastning med glas- eller aramidgarn
H			Dragavlastning med GRP/FRP
I		Termoplastisk polyuretanelastomer (TPU)	
J		Stål	Ståltub/stålbånd/ståltråd
L		PE	
M		PP	
N		PA	
O		Termoplastisk elastomer (TPE)	
P	Plastfiber	Polykarbonat	
Q		Halogenfritt flamskyddat	
R		Polyester/PBT	
S		Spårkärna	
T			Förzinkad ståltråd
W			Korrugerat stålband
Z			Koppertub/kopparband/koppartråd

Användningsområde och egenskap

- Bokstav enligt tabell 2 och som anger användningsområde respektive egenskap hos kabeln skall stå efter konstruktionsbeteckningen och om flera sådana bokstäver förekommer, skall de vara i bokstavsordning.
- EXEMPEL:

SS 424 16 75 utg 5

SS 424 18 86 utg 1

GASLDV

GAHSL-U-DFNRV



Tabell 2

Användningsområde	Egenskap
A	A Gnarfskydd
B	
C	C S7 slagning av tuber
D	D Kabel bestående av endast dielektriskt material
E	E Fig 8 kabel
F	F Fylld konstruktion (fyllmedel i spårkärna, i tuber och mellan tuber)
G	G Halvtorr konstruktion (inget fyllmedel mellan tuber)
H	H Helt torr konstruktion (inget fyllmedel)
I	I Inomhusbruk
K	K Kombinerad inomhus/utomhusbruk
L	L Luftkabel – självbärande
M	M Icke cirkulärt tvärsnitt på kabel
N	N UV-skydd
R	R Skalltråd/"Ripcord"
S	S Sjökabel
U	U Utomhusbruk
V	V Vattenblockering

Fiberinformation

- Tabell 3 anger information om fibern och skall stå sist i typbeteckningen. Position 1b och 2b avskiljs med ett snedstreck medan övriga positioner avskiljs med ett mellanslag. Ordningen mellan olika positioner följer tabellen uppifrån och ned. Information om primär- respektive sekundärskydd är frivillig.
- EXEMPEL:

SS 424 16 75 utg 5

GASLDV 384SM G652D

SS 424 18 86 utg 1

GAHSL-U-DFNRV 384/B8 G652D/250µm S12



Tabell 3

	Position	Typ	Förklaring
Fiberantal	1a		Antalet fiber i kabeln
Sekundärskydd	1b	Axx	Fibrer i matrismaterial (A) + antalet per sekundärskydd (xx)
		Bxx	Fiberband delbart (B) + antalet per sekundärskydd (xx)
		Cxx	Fiberband ej delbart (C) + antalet per sekundärskydd (xx)
		Txx	Tub (T) + antalet per sekundärskydd (xx)
		Fxx	Fast sek skydd (F) + antalet per sekundärskydd (xx)
Fibertyp	2a	G652D	Fibertyp, vid multimodfiber anges även kärndiametern
		G657A1	
		50µm-OM3	
		Etc	
Primärskydd	2b	250µm	Diameter på primärskyddet
		200µm	
		Etc	
Färgkod	3	S12	Färgkod för fiberidentifiering
		EIA	
		Etc	

Flamskydd/brandspridning

- Flamskyddat material enligt bokstav Q skall uppfylla SS-EN 50290-2-26 för isolering och SS-EN 50290-2-27 för mantel.

Hybridkabel

- Kablar som består av både optiska och elektriska ledare används respektive standardbeteckning, SS 424 18 86 (optisk fiberkabel), SS 424 16 75 (koppar telekabel) och SS 424 17 02 (kraftkabel). Beteckningarna särskiljs med plustecken.
- **Exempel: EUALEV 10 × 2 × 0,5 + GR 12 G652D**

När

- Benämningen på CPR-klassade produkter är genomförda
- För utomhuskablar pågår förändringen **nu**

Reflektion

- Längre beteckning ifall man tar med all information
- Nya beteckningssystemet är väldigt informativt
- CPR-klassen på inom/utomhuskablar kommer att stå på trumetiketten eventuellt på manteln (inget krav), finns ingen bokstav för CPR i standarden

Tack för er tid

The logo for Nexans, featuring a stylized red 'N' followed by the word 'exans' in black lowercase letters.