

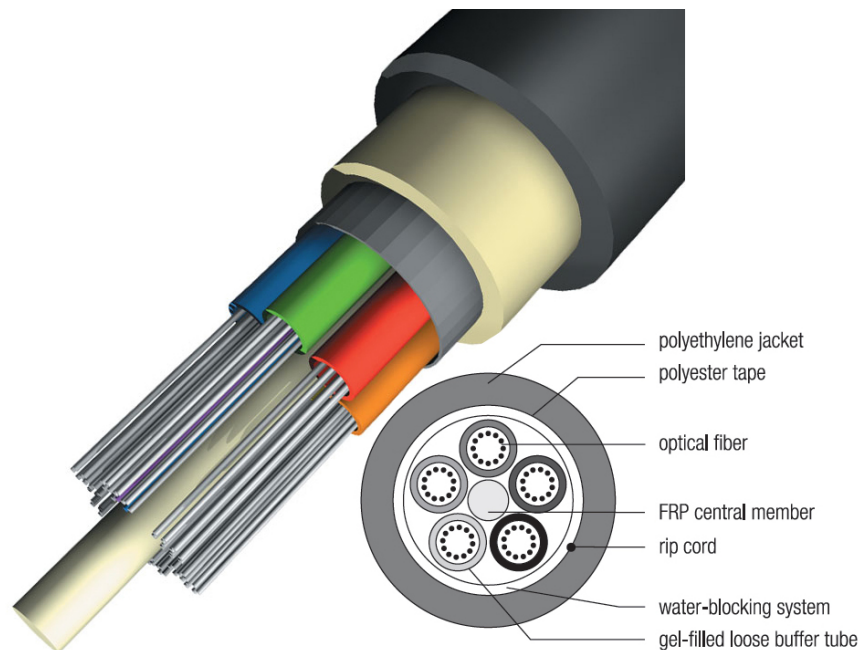
FIBERN FRUKTAR FUKTEN

Optisk fiber störs så mycket av fukt att den kan bli obrukbar om den blir våt. Helst vill de som skickar data över fibrer undvika fukt helt. Blir fibern fuktig slinker ljuset ut genom primärskyddet och försvinner, vilket betyder ökad dämpning och förlust av data. Därför tar man till extrema åtgärder för att det inte ska hända.

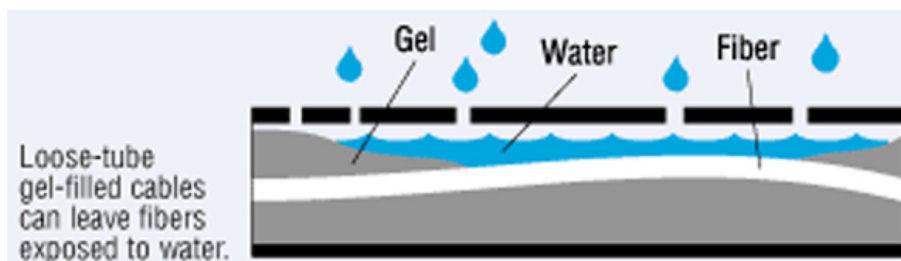
Om det uppstår ett ställe på fibern där dämpningen är hög, kan signalen blockeras, eller det kraftiga laserljus som pumpas in i fibern av en ramanförstärkare, läcka ut. Då uppnår man ingen ramanförstärkning.

PRINCIP

Om vattenmolekyler, eller rättare *hydroxyljoner* kommer i kontakt med glasytan på en optisk fiber och det finns mikroskopiska sprickor eller andra fel i ytstrukturen, som det alltid finns, kommer felaktigheterna på ytan att växa, sk stress crack growth. Nu kan man tycka att eftersom fiberns sekundärskydd görs av UV-härdande akrylat så skulle vattnet inte kunna nå fram. Men tyvärr väljer man inte snabbhärdande akrylat vid tillverkningen för dess motståndskraft mot fukt, utan för att det härdar snabbt. Ju snabbare, desto bättre i den konkurrensutsatta fiberindustrin. Akrylat är fuktgenomsläppligt.



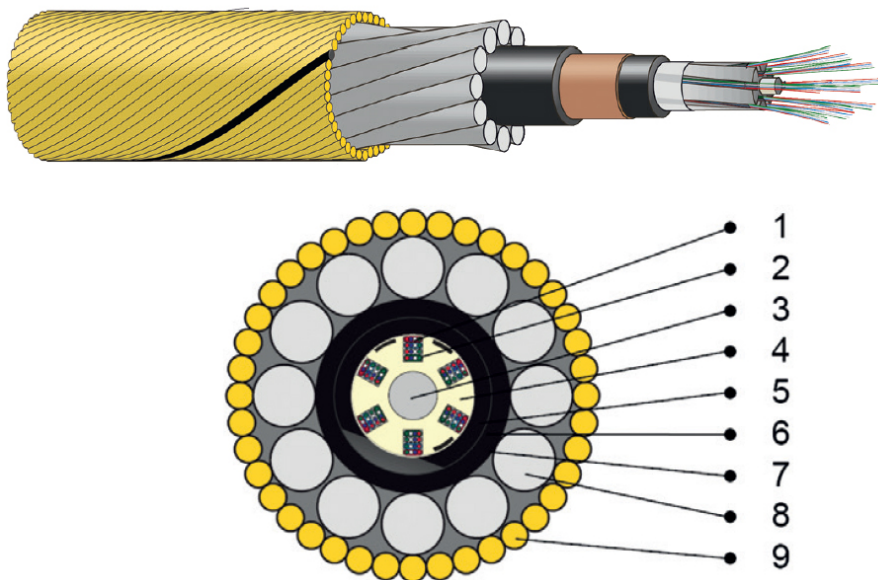
Ett sätt att hålla undan fukten från fiberknippen i lösa primärskyddade tuber är att fylla alla tomma utrymmen i kabeln med en vattenavvisande gel (loose-tube gel-filled cables). Det är den gelen, som känns ungefär som vaselin, som gör att det blir så smetigt när man arbetar med fiberkablar. Bilden ovan visar strukturen för en typisk kabel för utomhusförläggning avsedd att användas i ortssammanbindande nät.



Men tyvärr kan gelen inte fylla upp kabeln till hundra procent, utan i praktiken hamnar man mellan 85-90%. Dessutom kan gelen flytta sig inuti kabeln och således trängas undan av vatten under tryck. Bättre metoder behövs för att hålla vattnet borta, särskilt om kabeln ska ligga på havsbotten.

SJÖKABEL

Ingen termoplast är helt vattentätt, utan alla plaster har någon form av absorptionskoefficient, för både vatten, oljor, fotogen, bensen osv. Det enda som kan göra en kabel vattentät är antingen glas eller metall. Metallskal i form av en kontinuerligt svetsad kopparmantel används till exempel i undervattenskabel.



Här ser du Ericssons GASLMLTV 15-ton SAH, en sjökabel med spårkärna (slotted core) med 36 mm ytterdiameter som kan fås med 4-96 fibrer, i längder om upp till 8 kilometer. Den svarta manteln (5) är av svart polyetylen, utanpå denna finns en vattentät mantel av koppar (6), utanpå denna finns en andra ytermantel av svart polyetylen (7), utanpå denna ett lager galvaniserade stålvaror insmetade med asfalt (8) och allra ytterst ett lager gult polypropylen-garn för att kabeln ska synas under vatten. Den tål att dras i med 150 kN och kan rullas ut från ett utläggningsfartyg rakt ned på havsbotten många hundra meter ned och plogas ned i bottendyn.



Kapning av en kabel utlagd mellan Sverige och Åland, med kabelutläggningsfartyget Pleijel.

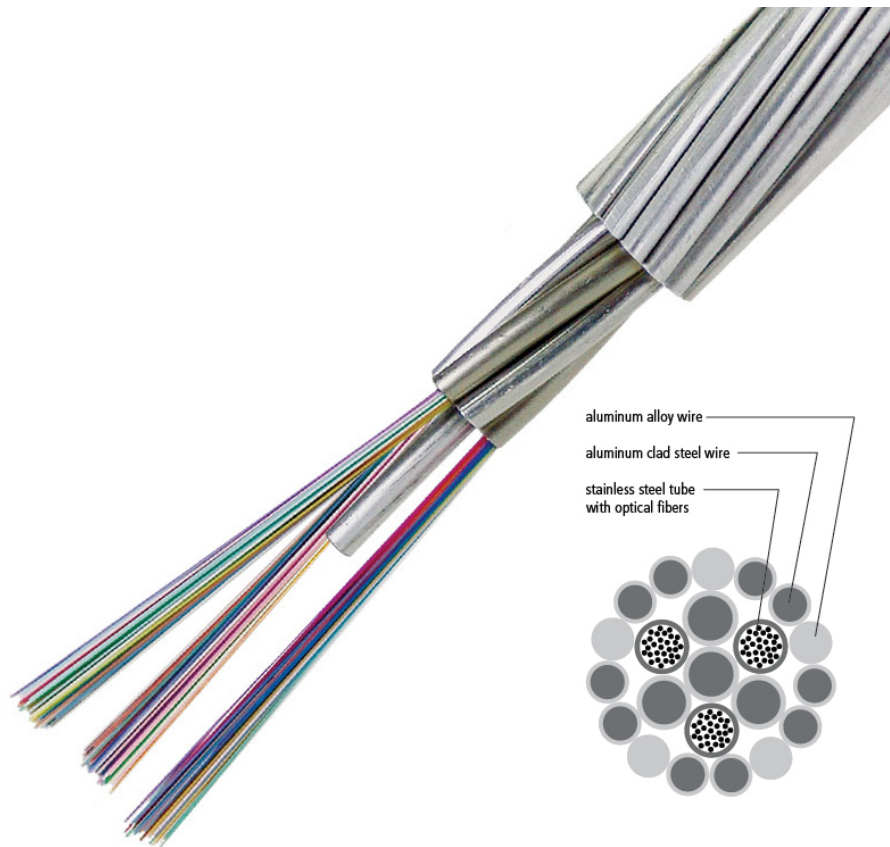
Den blir å andra sidan lite svår att kapa och skarva. På kabelutläggningsfartyget Pleijel är det vinkelslip som gäller, och sedan bågfil för att få av de enskilda vajrarna, så man kommer åt fibrerna. När kabeln lagts ut på havsbotten, är provmätt och visat sig vara intakt, löder man på ett lock av koppar på kopparmanteln och doppar änden i asfalt för att fukten inte ska tränga in och garnet inte ska trassla upp sig, tills landpersonalen kommer och drar den vidare på land.



Den här sortens kabel är riktigt svår att böja. Man orkar knappt med handkraft.

HÄNGKABEL

När fiberoptisk kabel ska hängas i kraftledningar är en vanlig metod att hänga den jämte den jordledning som alltid hängs överst på kraftledningsstolparna och utgör åskskydd. Blixten ska slå i vajern, som ska leda den vidare till närmsta stolpe där den kan jordas bort. Det är inga små strömmar i en blixtnedslaget.

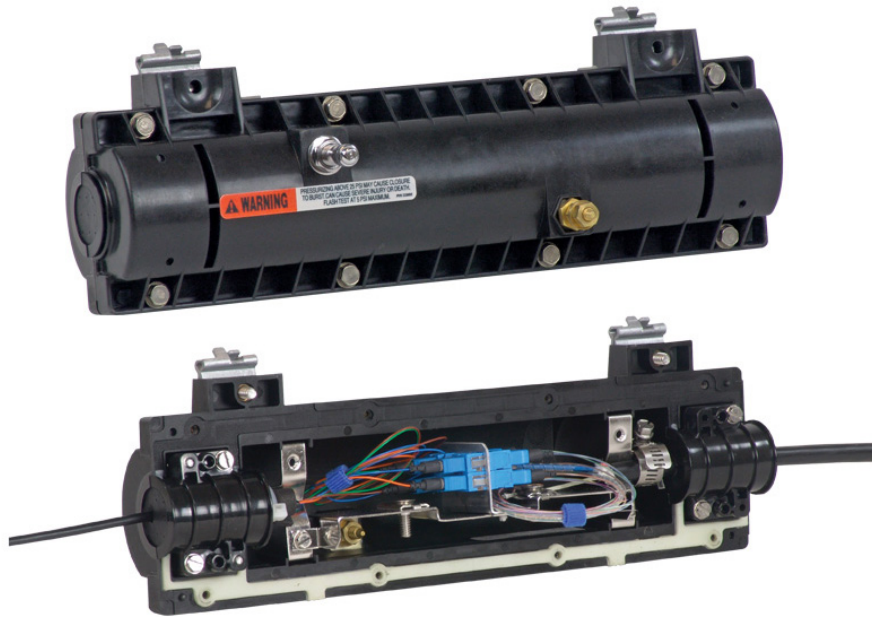


Ett vanligt sätt att få med fibrerna är att spinna in dem inuti jordledningen. Det brukar kallas Optical Ground Wire (OPGW). Det är stora påfrestningar längst upp ovanpå en kraftledning, så vajern måste vara stark. Just den här sorten, en Hexacore från AFL kan tåla upp till tio tons dragkraft. Den kan fås med mellan 24 och 288 fibrer och tål strömpulser på upp till 177.000 ampere.

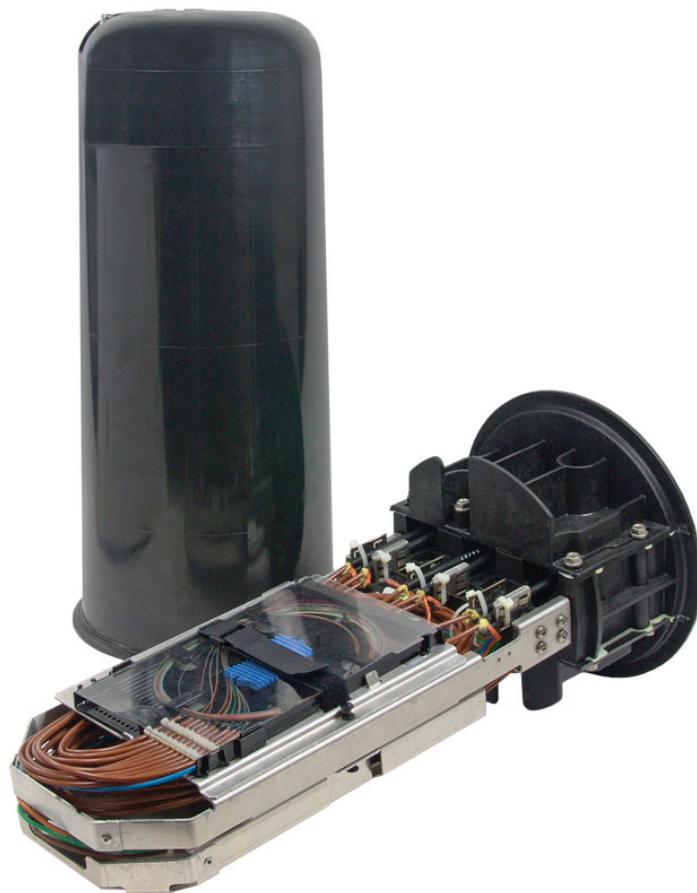
Kabeln höga dragstyrka uppnås genom att den består av tre stålvajrar täckta av aluminium för korrosionsskydd. Kabeln leder ström bra eftersom resten av den består av trådar av aluminium. De optiska fibrerna skyddas mot fukt genom att de är insvetsade i rör av rostfritt stål.

VATTENTÄTA BURKAR

Men förr eller senare måste fibrerna i kabeln skarvas. Det måste ske på ett fuktskyddat sätt. Fiberskarvning på land sker inuti vattentäta burkar av olika kaliber (under vatten är det betydligt svårare, och dyrare). Man skulle kunna tro att dragavlastning var det enda skälet till de massiva anordningarna, men att utestänga fukt är precis lika viktigt.



En skarv mitt på en hängande kabel görs i en rak skarvdosa. De båda klämmorna ovanpå är till för att hänga upp dosan i en bärlina. Bild: AFL.



Om kabeln har kommit ned på marken, och kan skarvas inne i ett hus eller dylikt, kan den istället skarvas i en skarvburk som kan ställas på en stolpe eller pelare. Burken är tät och efter skarvningen skruvas locket på och tätar mot sockeln med en gummipackning. Bild: AFL.

LÄS MER

Du kan gotta dig åt hur många typer av fiber som helst, hos AFL: <https://www.aflglobal.com/Products/Fiber-Optic-Cable.aspx>

Skriven av



JÖRGEN STÄDJE

Jag heter Jörgen Städje och har skrivit om teknik och vetenskap sedan 1984. Friskt kopplat, hälften brunnet!