

OPTISTEN ILMAKAAPELEIDEN ASENNUSOHJE

Johdanto

Optiset ilmakaapelit ovat joko metallisella kannatinköydellä varustettuja kahdeksikkorakenteisia kaapeleita tai metallittomia itsekantavia kaapeleita eli ns. ADSS-kaapeleita (All-Dielectric Self-Supporting). Kaapeleita asennetaan joko olemassa oleviin sähkö- ja televerkkojen pylväslinjoihin tai niitä varten asennetaan aivan omat pylvästyksset. Valtaosa uusista asennuksista tehdään kuitenkin käytössä oleviin pylväslinjoihin.

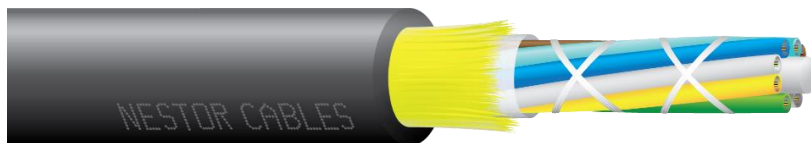
Nestor Cables:in ilmakaapelirakenteet

FYOHBMUK



Kaapeli on perinteinen kahdeksikkorakenteinen, jossa on kooltaan 7 x 1,57 mm:n sinkitty teräsköysi. Sen maksimijänneväli on 60 metriä. Kaapeli on keskiputki-rakenteinen ja sen kuituja suojaa keskiputken ja vaipan välillä oleva pitkittäinen alumiinifolio. Kaapelia on saatavana 12 kuidusta 96 kuituun saakka.

ADSS 3 kN FZORMU-SD



Kaapeli on metalliton ja itsekantava, joten se soveltuu erinomaisesti asennettavaksi samoihin pylväisiin kuin pienjännitekaapelit eli AMKA-linjoihin. Sen maksimijänneväli on 70 metriä. Kaapeli on kerraturakenteinen koostuen lasikuituvahvisteisen muovitangon ympärille kerratuista kuituputkista ja täyte-elementeistä. Kaapelia on saatavana 4 kuidusta 96 kuituun saakka.

ADSS 8 kN FZORMMU-SD

Kaapeli on metalliton ja itsekantava, joten se soveltuu asennettavaksi samoihin pylväisiin kuin pien- ja keskijännitekaapelit. Sen maksimijänneväli on 150 metriä. Kaapeli on kerratturakenteinen koostuen lasikuituvahvisteisen muovitangon ympärille kerratuista kuituputkista ja täyte-elementeistä. Kaapelia on saatavana 24 kuidusta 96 kuituun saakka.

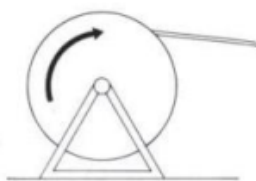
Ilmakaapeleiden asennus pylväisiin

Ilmakaapeleiden asentamisessa tulee huomioida seuraavat seikat:

1. Kelan käsittely ja kaapelin purku kelalta
2. Asennuskorkeus
3. Ilmakaapelin asennus pylväslinjalle
4. Suurimmat vetovoimat ja pienimmät taivutussäteet
5. Riippumat
6. Ripustustarvikkeet
7. Kahdeksikkorakenteisen ilmakaapelin kierto pylväsväleillä

1. Kelan käsittely ja kaapelin purku kelalta

Ennen kuin kaapelia puretaan kelalta, valitaan kelan paikka siten, että kaapelin veto on helppo suorittaa kaapelia vahingoittamatta. Kela nostetaan kelapukille tai telineelle, jossa se pääsee pyörimään vapaasti. Kaapeli puretaan aina kelan yläpuolelta ja kela pyörittämällä eli ei kaapelista vetäen. Tarvittaessa kela on jarrutettava, ettei kaapeli pääse löystymään liikaa. Jos kaapeli pääsee purettaessa löystymään liikaa, menevät kerrokset sekaisin ja kaapeli saattaa taittua kelan alle. Lisäksi kaapeli saattaa löystyessään pudota kelan laipan yli, jolloin se pääsee kiertymään kelapukin akselin ympäri. Tällöin kaapeliin syntyy silmukka, joka yleensä aiheuttaa kaapeliin ja kuituihin pysyvän vaurion.



Kuva 1. Kaapelin purku kelalta

2. Asennuskorkeus

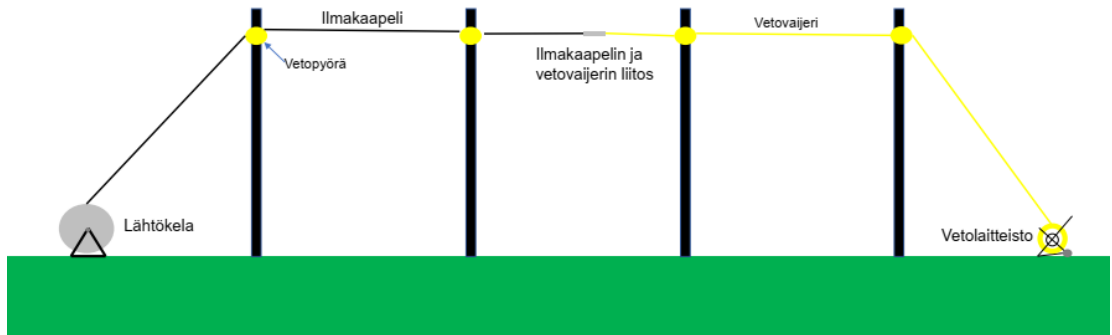
Asennuskorkeuksissa tulee noudattaa kyseistä asennuskohdetta koskevia vaatimuksia. Tällaisia vaatimuksia on esimerkiksi kunnilla (InfraRYL-ohjeet) ja Liikennevirastolla (maanteiden ja rautatiealueiden asennuksia koskevat ohjeet). Ellei muita vaatimuksia ole, noudatetaan standardin SFS-EN 50174-3 vaatimuksia. Nämä on esitetty seuraavassa taulukossa.

Sijainti	Vapaa väli (m)
Moottoritie, päätiet	6
Sähköistämätön rautatie	6
Pienten teiden ylitykset, ajoneuvoliikenteiset alueet, peltotiet, alueen sisääntuloväylät	5,5
Alueet, joissa ei ole liikennettä	4
Vesireitit, jotka eivät ole purjehduskelpoisia	5

3. Ilmakaapelin asennus pylväslinjalle

Ilmakaapelin asennus voidaan tehdä kahdella tavalla seuraavasti:

1. Kaapeli levitetään reitillä maahan pylväiden vierelle ja nostetaan sen jälkeen ylös pylväisiin. Kaapeli nostetaan aluksi pylväissä kiinnityskoukkujen varaan tai näihin kiinnitettyihin vetopyöriin eli ”rissoille”. Tämän jälkeen kaapeli kiinnitetään päätepylvääseen, jonka jälkeen aloitetaan kiinnitykset seuraaviin pylväisiin huomioiden kiinnityksissä kaapelin tarvitsema riippuma. Tämän suuruus riippuu kaapelin tyypistä, jännevälillä ja asennusajankohdan lämpötilasta. Riippumia käsitellään tarkemmin kohdassa 5. Mikäli kaapeli nostetaan pylväisiin pylväis kerrallaan, niin tulee huomioida, että kaapeli ei pääse taittumaan pylväällä liian pienelle taivutussäteelle. Näissä tapauksissa kaapeli-asennusta on hyvä ohjata ja tukea alhaalta päin.
2. Kaapeli vedetään pylväisiin vetovaijerilla vetäen kaapeli reitin pituudesta riippuen kerralla linjan päähän tai sopiva osuus kerrallaan, kuva 2. Ennen kaapelin vetoa pylväisiin asennetaan vetopyörät. Kuvassa 3 on esimerkkejä vetopyöristä. Tämän jälkeen kaapeli puretaan kelalta, nostetaan ensimmäiselle pylväälle ja vedetään vetovaijeria käyttäen pylväissä olevien vetopyörien tukemina pylväältä pylväälle. Kaapelin vedossa tulee huomioida, että kaapeliin kohdistuva vetovoima ei ylitä sille ilmoitettua maksimiarvoa.



Kuva 2. Ilmakaapelin asennus pylväslijnään



Kuva 3. Esimerkkejä vetopyöristä

4. Suurimmat vetovoimat ja pienimmät taivutussäteet asennuksissa

Kaapeleiden asennuksissa tulee huolehtia, että niille ilmoitettuja maksimivetovoimia ei ylitetä tai minimitaivutussäteitä ei aliteta. Nämä arvot ovat Nestor Cables'in ilma-kaapeleille seuraavat:

Kaapelin tyyppi	Maksimivetovoima	Minimitaivutussäde asennettaessa
FYOHBMUK	7000 N	300 mm
ADSS 3 kN FZORMU-SD 4 – 48-k	3000 N	200 mm
ADSS 3 kN FZORMU-SD 96-k	3000 N	220 mm
ADSS 8 kN FZORMU-SD 24 – 48-k	8000 N	260 mm
ADSS 8 kN FZORMU-SD 96-k	8000 N	300 mm

5. Riippumat

Optisten ilma-kaapeleiden asennuksissa on erityisen tärkeää huomioida niille sopivat riippumat eri jänneväleillä. Ilmakaapelit venyvät ja kutistuvat eri lämpötiloissa sekä lumi- ja jääkuorman vaikutuksesta. Lämpötilan aiheuttaman pituusmuutoksen vuoksi

kaapeleille tulee antaa asennuksissa riittävä liikkumavara, jotta niihin ei kohdistu käytön aikana liian suuria vetovoimia. Kaapeleiden venymiseen ja kutistumiseen eri lämpötiloissa vaikuttaa kaapeleissa käytettävät materiaalit. Esimerkiksi kahdeksikkorakenteisen FYOHBMUK-kaapelin teräsköysi venyy ja kutistuu aivan eri tavalla kuin ADSS-kaapeleissa vahvikkeina olevat aramidilangat. Tästä syystä näille kaapeleille on erilaiset riippumataulukot seuraavasti:

FYOHBMUK-kaapeleiden riippumataulukko. Lähtökohtana on 60 cm:n riippuma 50 metrin jännevälillä lämpötilassa 0°C.

Lämpötila °C	Jänneväli / m				
	40	45	50	55	60
	Riippuma/ cm				
-40	26	34	43	53	65
-20	32	41	51	63	76
-10	35	44	55	68	81
0	38	49	60	73	87
+10	42	53	65	78	92
+20	46	58	70	83	98
+30	51	62	75	88	103
+40	55	67	80	94	109
	Riippuma 2,5 kg/m jääkuormalla enintään / cm				
	130	150	170	200	220

Nestor Cables:in ADSS-kaapeleiden pituusmuutokset eri lämpötiloissa ovat aramidivahvikkeista johtuen niin pienet, että kaikille ADSS-kaapeleille voidaan käyttää asennuksissa lämpötilasta riippumatta 1 %:n riippumaa seuraavasti:

Riippuma / cm	Jänneväli / m											
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

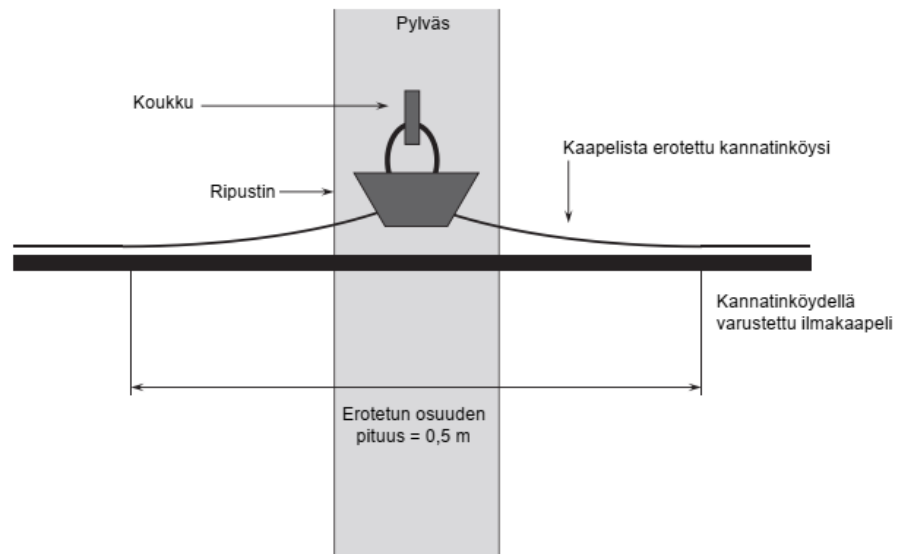
6. Ripustustarvikkeet

Ilmakaapeliasennuksissa käytetään pääte- ja väliripustimia. Päätepylväiden lisäksi pääteripustimia tulee käyttää myös kulmapylväissä, jos kulman suuruus on yli 20°.

Kahdeksikkorakenteisille ja ADSS-kaapeleille käytetään niiden rakenne-erosta johtuen erilaisia ripustustarvikkeita ja näitä käsitellään seuraavassa erikseen.

6.1 Ripustustarvikkeet FYOHBMUK-kaapeille

Kaapelin väliripustimeksi sopii parhaiten ripustin, joka sallii kaapelin pituus- että poikittaissuuntaisen liikkeen. Tuulisilla alueilla kannatinköysi on hyvä erottaa kaapelista ripustimen kohdalla avaamalla niitä yhdistävä kannas, kuva 4.



Kuva 4. Kannatinköyden erottaminen kaapelista ripustimen kohdalta.



Kuva 5. Esimerkkejä kannatinköydellä varustetun ilma-kaapelin ripustimista

Kaapelin pääteripustimina käytetään kannatinköyteen asennettavia kiilapäätteitä, jotka kiinnitetään pylväisiin asennettuihin päätesilmuksiin, kuva 6.



Kuva 6. Esimerkit kiilapääteestä ja päätesilmuksesta.

6.2 Ripustustarvikkeet ADSS-kaapeleille

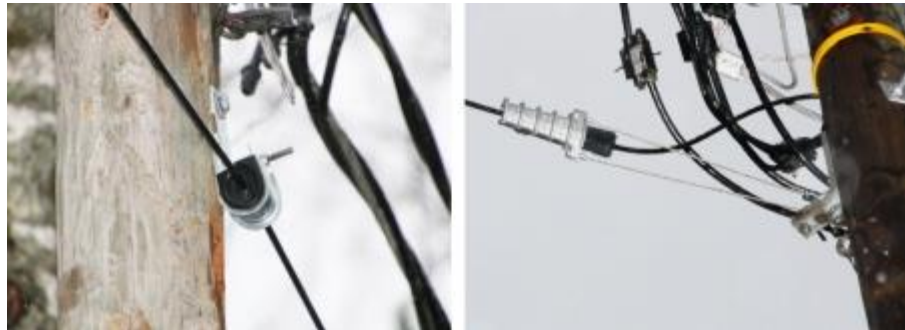
Metallittomat ja itsekantavat ilma-kaapelit eli ADSS-kaapelit kiinnitetään pylväisiin niille tarkoitettuja ripustimia käyttäen. Yleisimmin käytetään MU-kaapeleiden ripustimien pohjalta kehitettyjä spiraalimallisia pääte- ja väliripustimia, kuva 7, mutta ADSS-kaapeleille on saatavana nykyisin esim. Nestor Cables:ilta aivan näille kaapeleille kehitettyjä ripustustarvikkeita, kuva 8. Näiden etuna on se, että ne eivät hankaa kaapelia varsinkaan tuulisilla paikoilla kuten kierukkamaiset ripustimet. Kuvissa 9 on esimerkkejä ADSS-kaapeleiden asennuksista pylväisiin em. ripustustarvikkeilla.



Kuva 7. ADSS-kaapeli kiinnitettynä keskijännitelinjan pylväeseen spiraalimallisella väliripustimella



Kuva 8. ADSS-kaapeille kehitettyjä ripustustarvikkeita



Kuva 9. ADSS-kaapeli kiinnitettynä väli- ja päätepylvääseen uudentyyppisillä ripustustarvikkeilla

7. Kahdeksikkorakenteisen ilma-kaapelin kierto pylväsväleillä

Kahdeksikkorakenteisella FYOHBMUK-ilma-kaapelilla on sen rakenteesta johtuen huomattavasti suurempi tuulipinta kuin ADSS-kaapeleilla. Tuulen vaikutuksen minimoimiseksi kaapelia on hyvä kiertää muutama kierros aksiaalisesti jokaisella pylväsvälillä. Kierto suoritetaan joka toisella pylväällä kiertäen kaapelia 3 – 5 kertaa ja niin, että joka toisella pylväällä vaihdetaan kiertosuuntaa.