

**När och varför behöver kablar  
bytas ut?**



Aron Andersson, Mats Klarén Nexans  
Sweden AB  
Magnus Gustafsson, Uponor Infra AB

Karl-Johan Mannerback, Robin Forstner  
Draka kabel AB



**Arrangeras av Voltimum.se – portalen för elproffs**

# När och varför behöver kablar bytas ut?

- Hur lång livslängd en kabel får, påverkas av ett stort antal faktorer.
  - Rätt val av kabel
  - Kabelhantering vid förläggning.
  - Mekaniska påkänningar under drift.
  - Belastningsgraden
  - Kemikalier
  - UV-ljus



# Extra skydd vid markförläggning





# Vilka krav ställs på kabelskyddsror?

|                                                                                     |                                       |                                                       |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------|
|    | Enkel-<br>korrugerade                 | Inga krav                                             | <i>Tillfällig EI</i>    |
|    | SRN, Normala<br>förhållanden          | Ringstyvhet<br>4 kN/m <sup>2</sup><br>Slagprov normal | <i>Normalt i mark</i>   |
|    | SRS, Svåra<br>förhållanden            | Ringstyvhet<br>8 kN/m <sup>2</sup><br>Slagprov svår   | <i>Grunt i mark</i>     |
|  | SRE-P, Extra<br>svåra<br>förhållanden | UV-beständigt<br>Ökat krav på<br>godstjocklek         | <i>Ovan mark / berg</i> |

Källhänvisning: EBR KJ41:15

# Täta eller otäta muffar?

## **Täta muffar**

- Mindre risk för vatteninträngning
- Kan läggas för framtiden



## **Otäta muffar (sandtät)**

- Vatteninträngning
- Framtida problem med vatten/is och rotinträngning i rören



# Täta rörsystem - längd eller ring?

**6 m längder**, muff med integrerad tätningssring



**250 m ringar** + elsvetsmuff

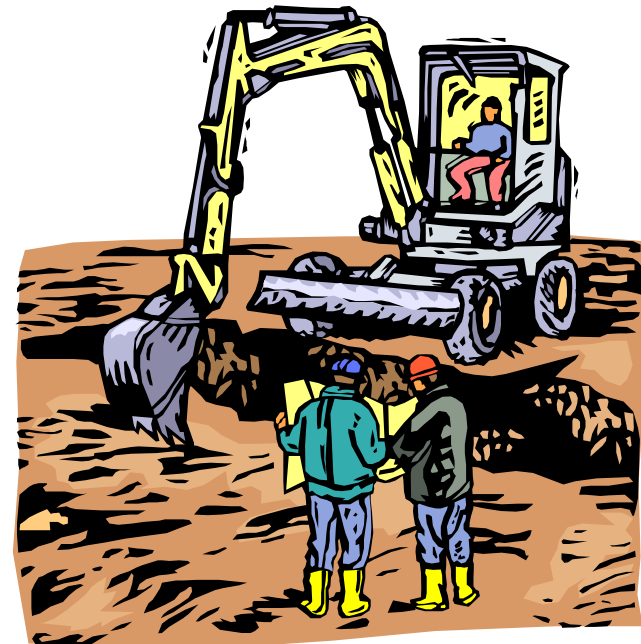


# Tätning med krympslang mot kabel



# Risker vid förläggning

- **Plöjning - Schaktning – Kedjegrävning –Skjutning av kabel**
  - Vid kabelplöjning, alltid förplöjning!!
- **Förläggningstemperatur**
  - Lägsta temp PVC / HFFR-mantlad 0° C (-10° C)
  - Lägsta temp. PE-mantlad –20° C
  - Ökad andel skador på solvarm kabel 60°- 70° C.
- **Kapad kabel skall alltid tätas**
- **Vid utdragning, max dragkraft**
  - Dragstrumpa  $5xD^2$  (N)
  - Begränsningsregel
    - Al 30 N/mm<sup>2</sup>
    - Cu 50 N/mm<sup>2</sup>





# Prov före drifttagning

- Prov före drifttagning 1 kV-kablar
  - Isolationsprovning av respektive ledare, övriga ledare och PEN - (PE-ledare) kopplas ihop.
    - För att upptäcka eventuellt fel.
      - Provspänning 1 kV
      - Över 30 M $\Omega$  / km, (ny kabel)
- Mellanspänningskablar
  - Kontroll av skärmförbindelse
  - Isolationsprovning av ledare.
    - För att upptäcka eventuella fel, kabel, skarv och avslut.
      - VLF
        - » Nya kablar 3xU<sub>o</sub>, minst 30 min.
        - » Gamla kablar 2xU<sub>o</sub>, minst 30 min.



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

# Mantelprovning

- Kontrollera fortlöpande manteln, under förläggningen.
- Innebär att det är enklare att lokalisera eventuella mantelskador vid "slutprovningen".
- Mätspänning
  - PE-mantel 5 alt. 10 kV
- Läckström
- Provtid
  - 1 min



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

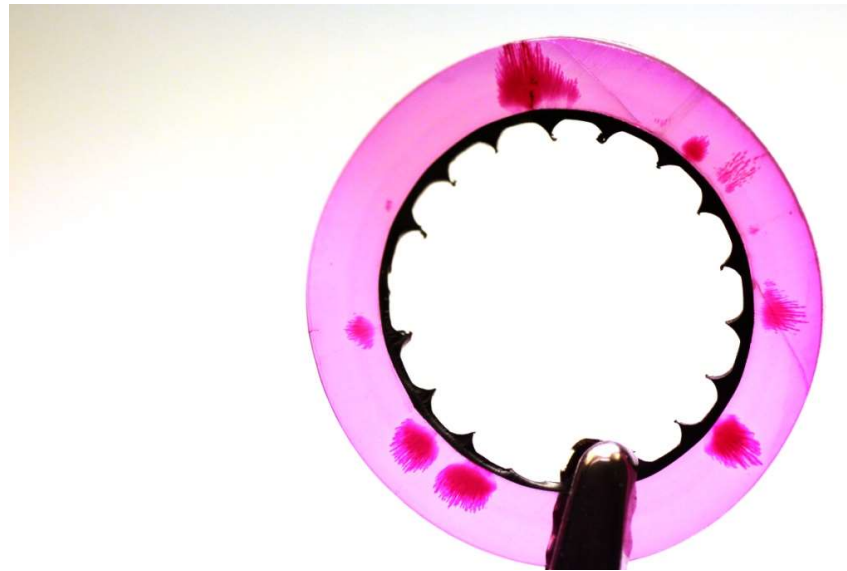
# Tillståndskontroll

- **Tillståndskontroll av äldre PEX-kablar.**
  - 12 & 24 kV-kablar tillverkade på 70 & 80-talet
    - Korroderad skärm
      - Detektera förekomsten av punktviss korrosion, (metallisk förbindning saknas).
    - TD-mätning (Tangens Delta)
      - Detektera förekomsten av Treeing (vattenträd)



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

# Treeing (Vattenträd)





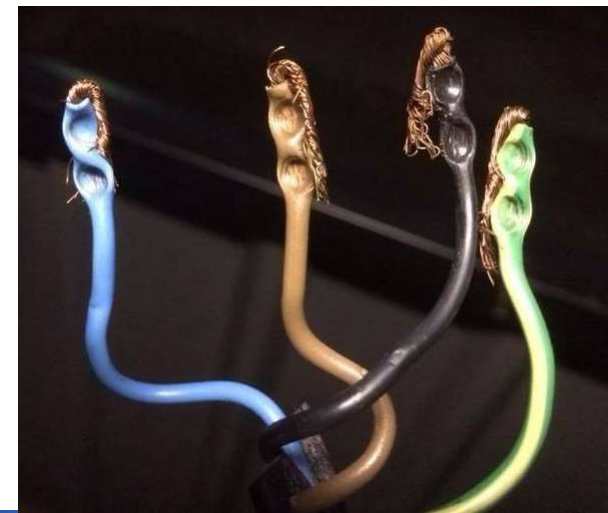
# Installationskablar

- **Förläggning**
- **Temperatur**
  - Lägsta temp PVC / HFFR-mantlad 0° C (-15° C) Försiktighet bör iakttagas
- **Böjradie**
  - Kabeln specifikation, Varierande.
- **Mekaniskpåverkan**
  - Slag/tryck
  - Vibration
- **UV**
  - Extra skydd
  - Hur mycket?



# Installationskablar

- **Förläggning**
- **Temperatur**
  - Lägsta temp PVC / HFFR-mantlad 0° C (-15° C) Försiktighet bör iakttagas
- **Böjradie**
  - Kabeln specifikation, Varierande.
- **Mekaniskpåverkan**
  - Slag/tryck
  - Vibration
- **UV**
  - Extra skydd
  - Hur mycket?



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

# Installationskablar

- **Förläggning**
- **Temperatur**
  - Lägsta temp PVC / HFFR-mantlad 0° C (-15° C) Försiktighet bör iakttagas
- **Böjradie**
  - Kabeln specifikation, Varierande.
- **Mekaniskpåverkan**
  - Slag/tryck
  - Vibration
- **UV**
  - Extra skydd
  - Hur mycket?



# Gummi/maskin

- **Förläggning**
- **Förläggningstemperatur**
  - Flexibel ner till  $-25^{\circ}\text{C}$  Försiktighet bör iakttas
- **Mekaniskpåverkan**
  - Slag/tryck
  - Vibration
  - Vridmoment
- **Kemikalier**
  - Uttorkning
  - Korrosivt (Material och ledare)





# Gummi/maskin

- **Förläggning**
- **Förläggningstemperatur**
  - Flexibel ner till  $-25^{\circ}\text{C}$  Försiktighet bör iakttas
- **Mekaniskpåverkan**
  - Slag/tryck
  - Vibration
  - Vridmoment
- **Kemikalier**
  - Uttorkning
  - Korrosivt (Material och ledare)



# Gummi/maskin

- **Förläggning**
- **Förläggningstemperatur**
  - Flexibel ner till -25° C Försiktighet bör iakttas
- **Mekaniskpåverkan**
  - Slag/tryck
  - Vibration
  - Vridmoment
- **Kemikalier**
  - Uttorkning
  - Korrosivt (Material och ledare)



# Materialprovning

- Alla plastmaterial provas enligt gällande standard.
  1. Ankomstkontroll
  2. Färdiga plastmaterial
    - Töjning
    - Brotthållfasthet
    - Nötning



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

# Kabelprovning i fabrik

- **Typprovning**
  - Vid ny / ändra konstruktion
  - Mekaniska och elektriska
- **Rutinprov (Allprov)**
  - Spänningsprov
  - Glimprov (Partial Discharge)
  - Förbindelseprov (lågspänning)
  - Resistansprov
- **Stickprov**
  - minst 1 gång/ prod. tillfälle
  - Dimensionskontroll
  - Resistansprov
  - Hot set





# Sammanfattning

- Hur lång livslängd en kabel får, påverkas av ett stort antal faktorer.
  - Rätt val av kabel
  - Kabelhantering vid förläggning.
  - Mekaniska påkänningar under drift.
  - Belastningsgraden
  - Kemikalier
  - UV-ljus

