

Kabelkrydsning af Mariager Fjord

Otra Danmark A/S formidler 400 kV kabelleverance til Eltra.

Eltra har i august og september 2003 etableret to kabelkrydsninger under Mariager Fjord som led i 400 kV transmissionsprojektet fra Århus til Aalborg, som gennemføres i 2003 og 2004.

Den franske kabelleverandør Sagem SA har med Otra Danmark A/S som agent leveret kablerne til denne og til to andre strækninger i projektet.

Af hensyn til bevarelse af den unikke natur langs Mariager Fjord blev det besluttet at krydse Mariager Fjord med kabler i stedet for med luftledninger, og der er derfor etableret overgangsstationer fra luftledning til kabel nord og syd for fjorden.

Fra kabelstationerne og ned til fjorden – 600 m syd for og 1500 m nord for – er der lagt almindelige landkabler, mens fjordkrydsningerne er udført med en helt speciel kombination af kabler med blykappe trukket gennem PE-rør, hvilket ikke tidligere er anvendt ved søkrydsninger i Danmark. PE-rørene tjener som mekanisk beskyttelse af kablerne og tillader en hurtig udskiftning i tilfælde af eventuelle skader på kablerne i fremtiden. Samtidig er der opnået en meget prisgunstig løsning i forhold til enten konventionelle søkabler udlagt fra skib eller kabler lagt i tunnel under fjorden.

PE-rørene er 35 cm i diameter og har en vægtykkelse på 32 mm. De blev samlet i Kongsdal Havn ved Mariager Fjord øst for Mariager. Rørlængder på 21 m blev svejset sammen på havnen, hvorefter der blev monteret specielle ballastblokke af beton, som holder tre rør fast med en indbyrdes afstand på 50 cm. Rørene med ballast blev trukket ud på fjorden, efterhånden som de blev samlet, og til slut blev de færdige længder på 650 m bugseret som en lang søslange til krydsningsstedet mellem Katbjerg og Bramslev. PE-rørene er produceret af Uponor A/S i Hadsund og monteret og udlagt af Jydsk Dykkerfirma ApS, som stod for alle operationer til søs.

Vel ankommet til udlægningsstedet blev rørene bragt i position på tværs af fjorden, trukket 5-10 m op på land og derefter fyldt med vand, så de sank ned på plads på bunden af fjorden.

Herefter kunne kablerne trækkes gennem de vandfyldte rør på konventionel vis med stålwire og spil. Det krævede kraftigt grej at håndtere de 23 t tunge og 4,2 meter høje tromler,



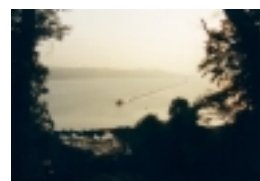
Ballastblokke monteres på de tre PE-rør



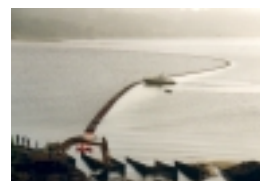
Rørene skubbes ud i Mariager Fjord



3-fasede vandrør på 750 m !



Tidlig morgen, rørene ankommer



Rørene bugseres på plads

som hver rummede 875 m søkabel. Fra tromlestativet gik terrænet stejlt nedad mod fjorden, og det krævede ekstra bremsere at holde igen på det tunge kabel. Til slut blev rørene med kablerne indeni blevet nedgravet i havbunden nærmest kysten og ud til ca. 7 m vanddybde.

Sammen med de to 400 kV kabelsystemer er der etableret et parallelt 150 kV kabelsystem på samme måde, således at den eksisterende 150 kV luftledning over Mariager fjord kan fjernes som afslutning på projektet.

Konstruktionen af 400 kV kablerne er vist på illustrationerne. Begge typer er med 1200 mm² snoet, langsgående vandtæt aluminiumleder, triple-ekstruderet PEX-isolation og skærm af aluminiumstråde. Landkablerne har en foldet aluminiumskærm som radial vandtætning, mens søkablerne som nævnt er udstyret med blykappe. Begge kabeltyper har en PE-kappe med et udvendigt, ekstruderet, halvledende lag PE. Søkablerne har indlagte stål rør med lysledere i skærmarealet, som anvendes til kommunikation og temperaturmåling.

Luftledningens overføringsevne er søgt bevaret ved etablering af to kabelstrækninger i parallel. I tilfælde af beskadigelse af det ene kabelsystem kan forbindelsen drives videre med kun et kabelsystem.

Samlemufferne mellem sø- og landkabler er præfabrikerede og blev leveret og monteret af Sagem SA med assistance af montører fra Vestjyske Netservice A/S, ligesom endeaflutningerne, der er af komposittypen og med silikoneskærme.

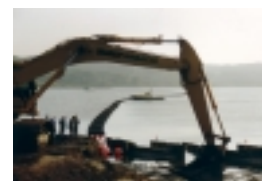
De to kabelsystemer er udført med cross-bonding for at opnå maksimal overføringsevne. Landkablerne ligger med en indbyrdes afstand på 30 cm, og der er 6 meter mellem de to kabelsystemer. Kablerne er nedlagt i sand og dimensioneret til en maksimal kontinuerlig kappetemperatur på 50°C.



Computertegning af 400 kV søkabel



Computertegning af 400 kV landkabel



Rørenderne trækkes i land



Rørene fyldes med vand og synker ned på bunden af fjorden



Tromlerne med søkabler vejer 23 tons



Et kabel er trukket, et andet er på vej ud af røret i midten.



400 kV endemuffer med silikoneskærme.