

Herning kulfiberstibro

Henrik Elgaard Jensen

Project Director. Civilingeniør Lic. Techn. 1992

Telefon +45 5640 2501 Mobil +45 2945 9695 HEJ@COWI.DK,

www.cowi.dk



Henrik Elgaard Jensen har siden 1992 arbejdet med broer i forskellige sammenhænge. Mange af disse broer kendetegnes ved mere utraditionelle metoder, materialer eller sammenhænge. Stibroen i Herning er et eksempel herpå, hvor der er anvendt utraditionelle materialer. Henrik Elgaard Jensen har deltaget indgående i projekteringen af broen herunder også deltaget i de supplerende test og undersøgelser, der er gennemført før broen endeligt kunne projekteres og senere bygges.

Herning stibro er en bro, hvor materialerne er valgt med henblik på at få en tilnærmelsesvis vedligeholdelsesfri bro. Broen er en symmetrisk skråstagsbro med 16 skråstag udført af kulfibre. Brodrageren er udført af beton, som i den ene halvdel er armeret med kulfibrestænger og i den anden halvdel armeret med rustfast stålstænger. Pylonen er udført af cortenstål.



Projekt blev iværksat i 1997 og hovedformålet var at finde en konstruktion, som ikke havde de kendte problemer med armeringskorrosion i f.eks. kantbjælkerne og et ligeledes kendt behov for dyre membraner. En sideeffekt blev også, at kunne se hvorledes fiberskråstag opfører sig holdbarhedsmæssigt. Inden projekteringen blev iværksat blev et omfattende studie af forskellige fibertyper gennemført. I studiet indgik blandt andet armid-, glas- og kulfibre. Resultatet af dette forstudie udmøntede sig i valget af kulfibre, som det materiale, der havde det største potentiale. Efterfølgende blev et undersøgelsesprogram iværksat med forskellige destruktive tests af de planlagte materialer. Der blev gennemført forsøg med forskydningsarmerede betonbjælker med kulfiberbøjler. Kulfiberstænger kan ikke formes på byggepladsen, som traditionel stålarmring, hvorfor forskydningsbøjler skal præfabrikeres. Der blev desuden gennemført en række udtræksforsøg for at kunne beregne forankringslængderne af den valgte armeringstype. Efter disse indledende undersøgelser blev selve projekteringen gennemført. Et af resultaterne fra forundersøgelserne var blandt andet en anderledes tilgang til den slappe armering, som følge af, at kulfiberstænger bryder ved et uvarslet brud. Betondækket er derfor overarmeret, for at fremtvinge brud i betonen før brud i kulfiberstængerne. Efter det første udbud måtte der gennemføres en sparerunde, hvilket reducerede prisen fra 12 mio. til 9 mio. En del af sparerunden bestod i at erstatte den slappekulfiberarmring i den ene halvdel af broen med rustfast stålarmring. Der blev indstøbt et antal strainingauges på den slappe armering i broen og lastceller på 4 af stagene samt på 2 af de langsgående spændkabler. Desuden er ilagt korrosionsceller for, at kunne følge hvornår traditionel stålarmring ville begynde at korrodere. Broens tilstand er god efter 15 år uden broisolering og resultaterne fra monitoringen vil blive præsenteret sammen med den nuværende vedligeholdelses tilstand.