

## Flydebro over Bjørnafjorden, Norge

### Tina Vejrum

Afdelingschef Store Broer, COWI  
MSc DTU (1993), PhD DTU (1997)  
Parallelvej 2, 2800 Kongens Lyngby, 5640 1216, [tve@cowi.com](mailto:tve@cowi.com),  
[www.cowi.dk](http://www.cowi.dk)



Tina Vejrum er chef i COWI's afdeling projektering af store broer, internationalt. Tina Vejrum har i mange år arbejdet med kabelbårne broer verden over og har stor erfaring med udmattelse i stålkonstruktioner og vinddynamik. Tina modtog i 2012 Dansk Bro- og Tunnelpris for dette arbejde. Tina Vejrum har været en af nøglepersonerne på studierne for etablering af en fast forbindelse over Bjørnafjorden syd for Bergen i Norge.

Statens Vegvesen står i spidsen for et ambitiøst udredningsprojekt kaldet Færgefri E39, hvor de nuværende otte færgeforbindelser på E39 langs den norske vestkyst skal erstattes af faste forbindelser inden 2040. Alle otte fjordkrydsninger er karakteriseret ved stor bredde og vanddybde. Dette nødvendiggør udvikling af ny teknologi inden for både design og udførelse, hvor der bl.a. inddrages erfaring fra offshoreindustrien i Nordsøen. Der undersøges forskellige former for flydende konstruktioner. Foredraget vil have specielt fokus på krydsningen af den 5 km brede og 550 m dybe Bjørnafjorden syd for Bergen, hvor konceptudviklingen er langt fremme.

Skibstrafikken stiller krav om et fritrumsprofil på 45 m × 400 m i gennemsejlingsfaget, og der har været arbejdet med tre forskellige koncepter: En flydebro med en hovedbro med 450 m's spænd, en hængebro forankret ved hjælp af TLP (Tension Leg Platform) teknologi kendt fra offshorekonstruktioner samt en flydende tunnel - en såkaldt rørbro. Præsentationen vil have fokus på flydebroen, hvor studierne har været delt i to hovedområder:

- En ret linjeføring, hvor vandrette laster overføres til havbunden ved hjælp af forankringskabler
- En krum linjeføring, hvor de vandrette laster overføres ved hjælp af buevirkning i planen og afleveres ved landfæsterne.

Hovedbroen tænkes udført enten som en skråstagsbro eller en buebro.

En flydebro giver særlige udfordringer i byggefasen, hvor konstruktionens stabilitet skal sikres i alle de temporære situationer indtil de elementer, der giver den tværgående stivhed, er etableret.

De dominerende belastninger udgøres af bølgelast, vind samt skibsstød. Særligt interaktionen mellem bølgelasten og konstruktionens dynamiske respons har været genstand for detaljerede studier. Med flydende fundamenter vil broen bevæge sig mere end en konventionel bro, og der har været særlig fokus på deformationer samt sikkerheds- og komfortkrav.



*Ret linjeføring, enkelt-cellet stål-kassedrager*



*Krum linjeføring, dobbelt stål-kassedrager forbundet med tværbjælker*