

## Hålogaland broeventyr "Fra design til færdiggørelse"

### Assad Jamal

Senior Projektleder/Sectionsleder Major Bridges International, COWI

MSc DTU (2003)

Parallelvej 2, 2800 Kongens Lyngby, 5640 1216,

[aja@cowi.com](mailto:aja@cowi.com) [www.cowi.dk](http://www.cowi.dk)

Assad Jamal har i over 15 år arbejdet med kabelbårne broer verden over og har stor erfaring med Hængebroer, stålkonstruktioner og vindpåvirkninger på broer med lange spænd. Assad Jamal har været en af nøglepersonerne (PM, Designer) på Hålogalandsbroen med udvikling af konceptet, detaljeprojekt samt tæt opfølgning under byggeriet af en innovativ broforbindelse over Rombakfjorden i Norge. Assad Jamal, COWI har fulgt projektet i over 10 år som nu er åbnet for trafik d.9 december 2018.



Kaldet "den smukkeste bro i verden" af lokale beboere og ingeniørvirksomheder verden over. Hålogalandbroen krydser Rombakfjorden 350m dybe vand i Narvik kommune i Nord Norge. Med en spændvidde på 1145 m reducerer Norges næststørste hængebro afstanden mellem Narvik og Bjerkvik med 18 km. Hålogalandsprojektet bestående af med tunnel, vej og hængebroen koster totalt ca.3 Milliarder men har en samfundsnytte værdi på over 4 milliarder og derfor et af Norge mest samfundsnyttige projekter. Dette projekt er et godt eksempel på at den optimale balance mellem teknisk innovation, æstetik samt kosteffektivitet.

Stigende 179 m over havets overflade smelter broen ind i det bjergrige landskab, herunder den ikoniske nærliggende top kaldet "den sovende dronning". COWI har leveret det innovative brokoncept med hældende kabelplaner, detaljerede design af broen samt haft tæt opfølgning under byggefasen. Arkitekten for projektet er Dissing + Weitling arkitektur.

### *Hålogaland broeventyr "Fra design til færdiggørelse"*

Dette oplæg fortæller hele historien fra udvikling af hængebro konceptet (2007) til optimering af konceptet i de forskellige design faser, til læring fra tæt opfølgning i byggefasen samt færdiggørelsen af projektet og åbning 9. december 2018. Dette projekt tæller også erfaringer hvor den Nordiske design og tankegang møder Østen i form af Kinesisk entreprenør der bygger broen. Der er flere tekniske elementer der er innovative og udfordrende men først og fremmest er det de hældende 3D kabelplaner som bryder med den traditionelle hængebro design (lodrette Kabelplaner) samt udfordringer med det aerodynamiske vinddesign idet brodæk/stålkassen er meget smal og spændet er meget langt.

Hålogalandsbroen ligger i Narvik i Nord Norge, der krydser "Rombakfjorden" med vanddybder på op til 350 m. Broen er en del af en ny tilpasning af E6 mellem Narvik og Bjerkvik, som vil forkorte den eksisterende E6 med 18 km. Broen er arrangeret som en enkeltspændsbro med A-formede betontårne, skrå kabelplaner og en 18,6 m bred lukket stålkasse som brodæk som vil bære en tovejskørsel og en cykel/fodgængervej. De ikoniske A-formede tårne gør det nødvendigt at de to hovedkabler mødes på en smal understøtning oven på de A-formede tårne. De tværgående skråplaner giver anledning til geometriske og strukturelle øvelser, som ikke er normale for konventionelle kabelunderstøttede broer. Grundlæggende beregninger af design og byggeomkostninger blev udarbejdet for to løsninger. Der blev der oprettet en global 3D-analysemodel for brostrukturen ved hjælp af COWIs interne udviklede program IBDAS. Analyserne omfattede statiske såvel som dynamiske analyser - f.eks. dynamiske vindanalyser.

Hovedløsningen blev arrangeret med tårnene grundlagt på land direkte på klippen, hvilket resulterede i et hovedfag på 1.345 m. Som alternativ blev en løsning med et 1.120 m hovedspænd med tårnene grundlagt på caissoner i havet og på en vanddybde på ca. 30 m blev analyseret. Til det endelige detaljerede design blev et hovedspænd på 1.145 m vedtaget (Norges næststørste hængebro).



