

Ingeniøren:

Danmarks første elektrificerede klapbro skal gøre det muligt at fragte togpassagerer fra Danmark til Tyskland via Femernforbindelsen. Det har ikke været nemt, men løsningen er blevet simpel som en russisk rumraket.

Af Andreas Lang Hedegaard 23. sep 2011 kl. 00:450

Niras har lavet et projektforslag til byggeriet af Danmarks første klapbro til elektriske tog. Broen skal fra 2020 gøre det muligt at fragte togpassagerer og godstog over Guldborgsund som en del af den kommende Femern-forbindelse. Men togforbindelsen til Femern kræver både to spor og kørestrøm til tog, og det er ikke helt nemt, når man skal bygge en bro, der kan gå op og i.

Den løsning, som Niras er endt med, er en etspors togbro, der løber parallelt med den eksisterende bro. Den nye bro skal holde køreledningssystemet for begge de to togspor, og det eneste sted, de to broer har kontakt, er ved selve klapfaget. Fordi man ikke har noget lignende i Danmark, skulle ingeniørerne fra Niras i gang med at opfinde den dybe tallerken på dansk. De har derfor kigget meget på lignende projekter fra Holland, USA og Sverige.

»Det er en udfordring i sig selv, at sådan en bro ikke er set herhjemme før, så vi måtte spørge os frem ude i verden for at se, hvad andre lande har af erfaringer,« forklarer Dan Mårup, som er akademiingeniør i Niras' transport- og jernbaneafdeling og har haft ansvaret for kørestrømmen på projektet.

Den valgte løsning gør, at man ikke behøver at skulle undersøge den eksisterende broes bæreevnekapacitet. Men det giver et problem i forhold til, at de to broer så skal stå meget tæt, så den nye bro også kan holde kørestrømsanlægget til det gamle spor.

»Den største udfordring for os er helt klart, at vi ikke har nogen erfaring med elektrificerede klapbroer i Danmark, så det har været lidt af en udfordring at finde ud af, hvordan vi skal bygge den her bro, idet der også skal tages hensyn til de geometriske bindinger fra den eksisterende bro,« fortæller Mogens Saberi, civilingeniør i Niras' broafdeling.

Gode råd fra svenskerne

Et af de store spørgsmål har været, om man skulle vælge køretråd eller en køreskinne til at levere kørestrøm til togene over broklappen. Efter svensk råd har man valgt køreskinnen, da svenskerne har dårlige erfaringer med holdbarhed og vedligehold af køretråden.

Køreskinnen er lavet af aluminium og hænger i en række isolatorer, der sidder fast på en bom, som sidder spændt ud over to kørestrømsmaster stående på henholdsvis klapfag og klapfagspille. Når broen er oppe, er kørestrømmen til klapfaget afbrudt af afbrydere på broens faste dele. Når faget er nede, forsynes det med strøm via en blød ledning over drejeledet. Herved undgår man knivafbrydere eller lignende, som skal passe ind i hinanden. I klapfagets ydre ende har køreskinnen et gab, der ikke er strømførende. Strømmen til broens anden side føres så under vandet med kabler, fortæller Dan Mårup.

»Grunden til, at vi fører strømkablerne igennem vandet i stedet, er, at forsyningsstationen er ude på Lolland, så det nytter ikke noget, at man afbryder strømmen til Nykøbing-Falster Station, hver gang klappen på broen er oppe. Med vores løsning er der forsyning til begge sider hele tiden, og den bløde ledning er kun til at forsyne selve køreskinnen på broen,« forklarer Dan Mårup.

Sindrigt, men simpelt system

Det var vigtigt, at broen kunne åbnes på cirka to-tre minutter som den nuværende bro. Derfor har

man konstrueret et sindrigt, men simpelt system, der bruger en kontravægt ligesom i elevatorer. Broklappen roterer omkring et drejeled på klapfagspillen og er understøttet af hydrauliske dæmpere på anslagspillen. Broen åbnes ved, at en elmotor driver en række tandhjul, der kører langs broens klapfagskælder. En simpel løsning med få mekaniske dele, forklarer Mogens Saberi:

»Der er ikke nogen elmotor, der skal trække elektrificeringen tilbage for, at broen kan åbne. Hele mekanismen, måden, broen bliver drevet på, og det gælder også kørestrømmen, bliver løftet af broen. Vi kalder den for sjov for 'den russiske rumraket', fordi den er så simpel.«