



Statens vegvesen

Notat

Til: Aage N Blankvoll
Fra: Bru-utvikling
Kopi:

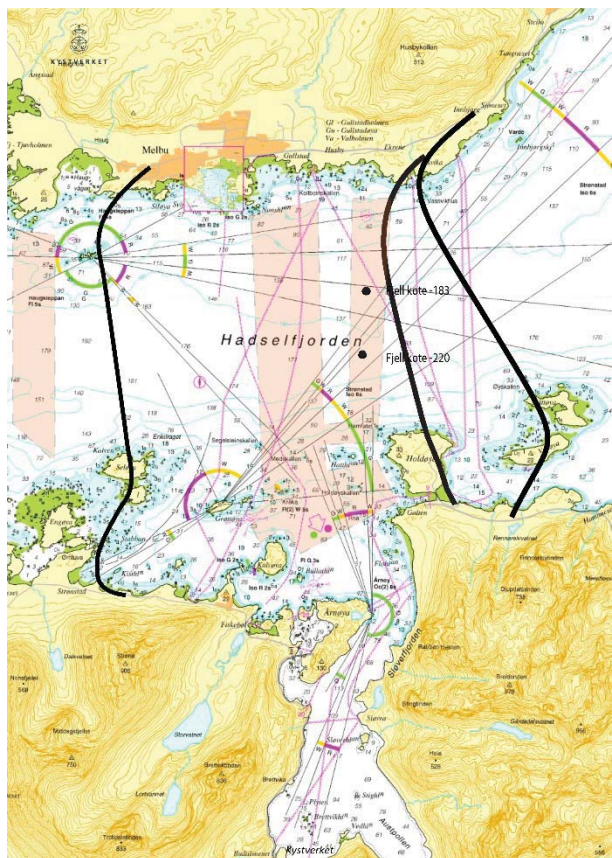
Saksbehandler/telefon:
Bjørn Isaksen / 22073885
Vår dato: 10.05.2017
Vår referanse: 17/65354-1

Kryssing av Hadsselfjorden Noen vurderinger knyttet til en bruløsning

Det vises til e-post datert 23. mars 2017, hvor man ber om en overordnet vurdering av kryssing av Hadsselfjorden med bru.

Kryssing av Hadsselfjorden med bru

På kartet vist i figur 1 nedenfor er det skissert tre traséer for kryssing av Hadsselfjorden med bru.



Hadsselfjorden ligger åpent ut mot Norskehavet, og den er derfor eksponert for vind, havbølger og dønninger som kommer inn fra vest.

På grunn av fjordens beliggenhet vil ei bru bli utsatt for spesielt store og dominerende naturlaster. Havbølger og sterk vind gjør at flytebru, hvor kjørebanelen ligger relativt lavt over sjø, er lite egnet. En kryssing med rørbru er heller ikke egnet i Hadsselfjorden fordi havdønningene, som dannes av lavtrykkspassasjer, går så dypt (~100 m) at dette vil påvirke konstruksjonen i for stor grad.

Hengebru i ett eller flere spenn er dermed den eneste tekniske løsningen som er relevant å vurdere, og dette notatet omtaler kort to ulike hengebruprinsipp: Kryssing med ett spenn, hvor tårnene fundamenteres

Figur 1 Vurderte vegtraséer for kryssing av Hadsselfjorden

Postadresse
Statens vegvesen
Vegdirektoratet
Postboks 8142 Dep
0033 OSLO

Telefon: 02030
firmapost@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

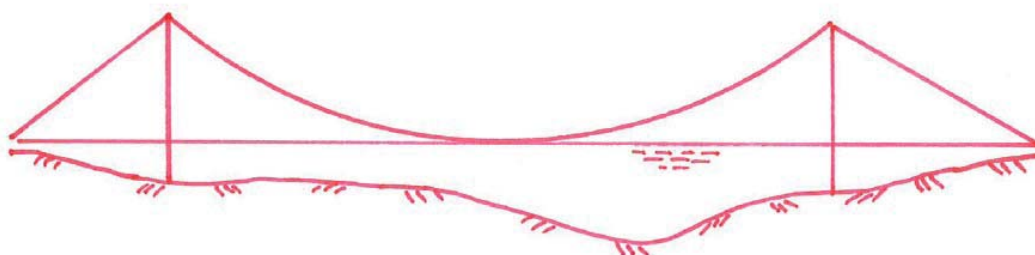
Kontoradresse
Brynsengfare 6A
0667 OSLO

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Postboks 702
9815 Vadsø

på vanlig måte på grunt vann, samt kryssing med tre spenn hvor tårn fundamenteres på en betongkonstruksjon som står på sjøbunnen.

Hengebru i ett spenn

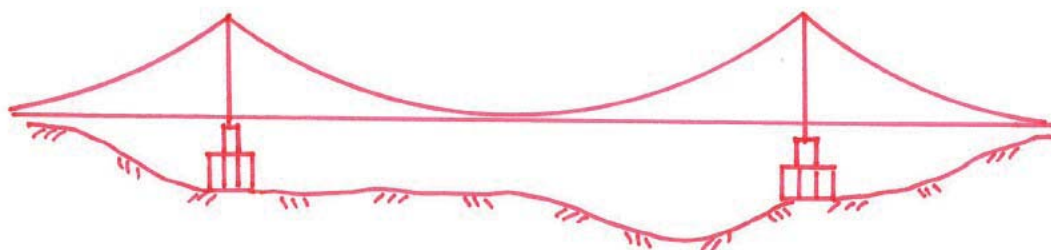
I beste fall er det her tale om et spenn på 3 km, men mer sannsynlig er det at spennvidden blir 3,3 km. Det som styrer spennvidden, er plassering av tårn. Tårn kan fundamenteres på sjøbunnen med kjent teknologi og kostnadsbilde, men det forutsetter at dybden er mindre eller lik 40 m. Dette kan passe for traséen som er vist lengst vest på figur 1. Spennvidden på 3–3,3 km er betydelig lengre enn man har bygd tidligere¹, men det er grunn til å hevde at dette lar seg løse rent teknologisk med en splittet brubjelke (en lukket stålkasse som splittes i to og kobles med tverrbjelker ved hvert hengestangsfeste). Prinsippet er vist i figur 2, og bru mellom tårn og land kan utføres som en betongviadukt med flere spenn (vanlig bjelkebru).



Figur 2 *Prinsippet for ett spenn*

Hengebru i tre spenn

En løsning med tre spenn kan fundamenteres på dypere vann, og det er i figur 3 vist et prinsipp med tre spenn. Tårna settes på et betongunderstell, og denne konstruksjonen kan i prinsippet bygges som en condeep-plattform, som er kjent, norsk teknologi.



Figur 3 *Prinsippet for tre spenn*

Det benyttes innhengte sidespenn, og hovedspennet må være i størrelsesorden 1 500 m. grunnforholdene må ligge til rette for fundamentering av en condeep.

¹ Akashi Kaikyo Bridge i Japan har et hovedspenn på 1 991 m og en total lengde på 3 911 m

Kostnader

Det er ikke mulig å sette opp et kostnadsestimat med nøyaktighet $\pm 40\%$ uten å utarbeide et relativt detaljert forprosjekt. Likevel kan størrelsesorden på prosjektkostnaden beregnes med følgende enkle oppsett:

Ett spenn: $3,5 \cdot 3300 = 12$ mrd.

Tre spenn: $1,5 \cdot 3300 + 2 \cdot 3 = 11$ mrd.

Ovennevnte tall er entreprisekostnader med følgende forutsetninger:

- Entreprisekostnad for hengebru med spennvidde rundt 1 500 m er 1,5 mill. pr meter hovedspenn og pr meter sidespenn.
- Entreprisekostnad for hengebru med spennvidde rundt 3 300 m er 3,5 mill. pr meter hovedspenn.
- Entreprisekostnad for én condeep er 3 mrd.

Kostnad pr løpemeter hengebruspenn er basert på kjente kostnadstall for de nyeste og lengste hengebruene i Norge. Kostnaden pr løpemeter hengebruspenn (for spennvidde 3,3 km) er basert på tidligere arbeid med KVUer på E39. Kostnaden for en condeep er mer å betrakte som en kvalifisert gjetning.

For å komme over på prosjektkostnaden, må det legges til 25% mva; byggherrekostnader; kostnader for viadukter og tilførselsveger; samt det som ofte omtales som prosjektusikkerhet. Dermed er det grunn til å hevde at prosjektkostnaden for hengebru over Hadsselfjorden i beste fall ligger mellom 15 og 20 mrd. NOK, og dette kan betegnes som størrelsesorden på prosjektkostnaden.