



## Statens vegvesen

### Notat

Til: Hordaland Fylkeskommune, samferdselsavdelingen  
Fra: Statens vegvesen, Region Vest  
Kopi til:

Saksbehandler/telefon:  
Asbjørn valen +47 90879969  
Vår dato: 21.02.2017  
Vår 15/256907  
referanse:

### Teknisk økonomisk forprosjekt, Masfjordbrua.

Det er utarbeidet et teknisk forprosjekt på tre alternative bruløsninger for å krysse Masfjorden, mellom Sandnes og Skarvtangen. Alle tre alternativene er kostnadsberegnet med anslagsmetoden. En vurdering av drift og vedlikehold er også utarbeidet. Statens vegvesen, seksjon for kontroll og godkjenning av bruer, har gjennomført en teknisk kontroll av brukonseptene.

De tre brualternativene krysser Masfjorden på tilnærmet samme sted.

- Hengebrua har et hovedspenn på 710 meter og en total brulengde på 830 meter. Tårnene er ca. 100m og brua har et seilingsløp på 80 x 30 m. Brua knytter seg raskt til det lokale vegnettet. Ny veglengde er ca. 150 m.  
Hengebrualternativet er utarbeidet av Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Bru
- Flytebru 1 har landfeste like øst for kabelfergen på begge sider av fjorden. Bruas lengde er 720m og er opplagt på 5 pongtonger. Brubanen er på kote +10, og den har en fri seilingshøyde på ca. 5 meter. Denne flytebrua er en kontinuerlig flytebru uten seilingsløp. Dette alternativet inkluderer også en klaffebru i Duesundet. Klaffebrua har en seilingskorridor på 25 meter og 10 meter dybde.  
Flytebru 1 et utarbeidet av Johs Holt AS
- Flytebru 2 har landfester ca. som flytebru 1. Bruas lengde er 733m og er opplagt på 6 pongtonger. Midtjords er brua konstruert med en stor betongpongtong som gir et seilingsløp på 25 meter og med en dybde på 10 meter. Brua over seilingsleden er en klaffebru, tilnærmet lik klaffebrua i Duesundet for det andre alternativet. Brubanen er på kote +10, og friseilingshøyde under brua er på ca. 5 meter.  
Flytebru 2 er utarbeidet av LMG Marin AS.

I forprosjektet har alternativene blitt utredet på tilnærmet like forutsetninger. Utredningene er ikke støttet av grundige forundersøkelser. Det er anvendt tilgjengelige data, og innhentet noen lokale opplysninger om bl.a. strøm og bølger.

Alle tre alternativene er på dette detaljeringsnivået beheftet med stor usikkerhet. Det er ikke utført grunnundersøkelser for noen av alternativene, kun geologiske vurderinger ut fra kart og befarings på stedet. Det er heller ikke foretatt registreringer av vind, bølger eller strøm med egne målinger.

I det videre følger våre vurderinger av hovedkonseptene:

### 1. Hengebrua

Det er bygget et stort antall hengebruer i Norge, en brutype som vi nå har gode erfaringer med. Konstruksjon og materialbruk er kjent og utprøvd. Vedlikeholdet av hengebruer er oversiktlig og kjent.

Denne brutypen gir heller ingen restriksjoner på skipstrafikken i fjorden.

### 2. Flytebru/klaffebru

Det har vært bygget to flytebruer i Norge. Konstruksjon og materialbruk er noe ulik for de to bruene som er bygget. Flytebrualternativene som er utarbeidet i dette forprosjektet er basert på erfaringer fra disse bruene, men også kunnskap fra Bjørnefjordprosjektet og nye løsninger fra industrien er med i konseptgrunnlaget. Konstruksjonen og materialbruken for flytebrualternativene er ikke i samme grad som hengebru basert på kjente og utprøvede løsninger. Begge flytebrualternativene inkluderer klaffebru noe som gir en del restriksjoner for skipstrafikken.

Klaffebru og flytebru, med liten høyde til sjø er ikke en foretrukket løsning når andre bruløsninger er mulig. Klaffebruløsning krever i tillegg at det er etablert et system for sikker åpning/lukking av brua.

Vedlikehold av flytebruer / klaffebru er lite kjent og må antas å være forholdsvis krevende. Lav høyde til sjø og mange bevegelige deler vil kreve regelmessig ettersyn.

Kostnader:

Kostnadene for de forskjellige alternativer viser seg å være er relativt like, alt etter hvilket byggemateriale og konsept som legges til grunn.

- *Anslagsprisene er som følger:*

Bru	P50	Det er xx % sannsynlighet at kostnadene er mellom:
Hengebru	1074 mill	- 77% (806 - 1343)
Alt Flytebru 1	1116 mill	- 78% (837 - 1395)
Alt Flytebru 2	1011 mill	- 71% (758 - 1264)

Når enhetspriser i anslagsrapportene harmoniseres (samme enhetspris for tilsvarende arbeider) og samme type byggemateriale brukes i pongtonger, utjevnes forskjellen.

- *Anslagspriser etter harmonisering av enhetspriser og materialvalg:*

Bru	P50 Betongpongtonger	P50 Stålpontonger
Hengebru	1049 mill	1049 mill.
Alt Flytebru 1	1091 mill	1031 mill.
Alt Flytebru 2	1137 mill	1031 mill.

Alternativet med lavest pris varierer etter byggematerialer og forutsetninger. Ettersom prosjektet er på et tidlig stadium, er usikkerheten stor med hensyn til materialer/mengder og konsept.

#### Konseptkontroll:

Vegdirektoratet har i sitt notat om teknisk kontroll av brukonsept, vist til at hengebru er et velutprøvd brukonsept basert på kjent teknologi og materialbruk.

Flytebru med seilingsled (alt 2) må bearbeides videre for å få sikre og gode driftssikre løsninger. Ingen av flytebrualternativene er Vegdirektoratet sine første valg fordi de inneholder klaffebruløsninger, samt at bruhøyden over sjø er for liten.

Vegdirektoratet peker også på at det pr. dato ikke finnes kryssingsløype for fjorden. Det vises til Notat fra kontroll og godkjenning av brua datert 09.01.2017.

#### Vedlikehold:

Det er utarbeidet et notat som drøfter drifts- og vedlikeholdselementer for de ulike alternativene. I dette notatet er det bl.a. omtalt ulempen med brukonstruksjoner nær sjø og spesielt utfordringer med klaffebruløsninger. Det er kloridpåvirkning på brua generelt og klaffebru spesielt som påvirker vedlikeholdsintervall og kostnader. Klaffebru vil utfra et FDV perspektiv kreve spesielle tiltak i forhold til drift og vedlikehold.

Hengebru er, med hensyn til drift og vedlikehold, ansett som det beste brukonseptet.

#### Oppsummering:

Hengebru er det alternativet som fremstår som det mest robuste i forhold til konstruksjon og vedlikehold. Hengebru er også det alternativ hvor kostnadene har minst usikkerhet. Begge flytebrualternativene bør detaljeres og optimaliseres videre i forhold til konstruksjon og materialvalg. Driftssikkerheten for flytebrualternativet med klaffebru på midten (Flytebru2) må også forbedres.

Dersom en ved detaljering og videre bearbeiding av konseptene kan finne akseptable løsninger, vil flytebrualternativene kunne være gode og økonomisk fordelaktige brualternativ for denne fjordkrysningen.

Restriksjoner på seilingsled vil fortsatt være en begrensning som trenger avklaring. Statens vegvesen vil anbefale hengebru slik fjordkrysningen hittil er utredet.

#### Forbehold:

LMG Marin har deltatt i forprosjektet igjennom en avtale med Statens vegvesen og Masfjorden kommune. I denne avtalen har LMG Marin tatt forbehold om at de som leverandør beholder rettigheter til resultatene av oppdraget.

Dette forbehold må avklares mellom partene før grunnlaget kan brukes i den videre planfasen og eventuelt senere utbygging.

#### Vedlegg:

- Beskrivelse og tegninger for Alternativ hengebru
- Beskrivelse og tegninger for Flytebru med seilingsløp i Duesund. (Flytebru 1)
- (Beskrivelse og tegninger for Flytebru med seilingsløp (Flytebru 2)

- Anslag rapporter (3 stk.) (Offentlig del)
- Kommentarer til, og oppsummering etter anslag/ kostnadsregningen
- Notat vedrørende drifts og vedlikehold av brualternativene
- Notat fra Vegdirektoratet, konseptkontroll 09.01.2017.