

FARØBROERNE – FORBEDRING AF ADGANGSVEJE I BRODRAGER

ARBEJDSBESKRIVELSE

M30-0-068 OG M30-0-066

INDHOLD

1	Indledning	2
2	Arbejdsbeskrivelse	4
2.1	Trin ved mandehuller	4
2.2	Fuldt gulv i skot nær landfæster	5
2.3	Trapper i brodrager – begge broer	6
2.4	Markering af mandehuller og ribber – begge broer	7
2.5	Sikkerhedskæde ved nedgang til piller – begge broer	8
3	Materialer til trin, gulv og trapper	8
4	Materiel	9
5	Arbejdsplads	9
6	Færdselsregulerende foranstaltninger	9
7	Sikkerhed og arbejdsmiljø	10

BILAG

Bilag A	Eksisterende tegninger
Bilag B	Principskitser
Bilag C	Mock-up - trin type 1a og 1b
Bilag D	Træmaterialer i landfæste SF-00
Bilag E	Adgangsveje ved Farøbroerne

1 Indledning

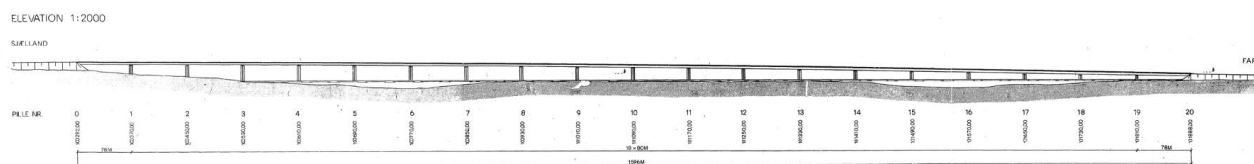
Arbejdet omfatter i grove træk etablering af trin i størstedelen af FF-broen, etablering af gulv i enkelte skot i SF- og FF-broen, påføring af farvemarkering på alle tværskot, etablering af trapper til brodrageren i endevederlag og etablering af sikkerhedskæder ved nedgang til piller. Arbejdet uddybes i afsnit 2.

Farøbroerne blev åbnet i 1985 og forbinder Sjælland og Falster. Farøbroerne består af to broer: en bjælkebro mellem Sjælland og Farø (Sjælland-Farøbroen, SF-broen) og en skråstagsbro mellem Farø og Falster (Farø-Falsterbroen, FF-broen), se Figur 1 til Figur 3.

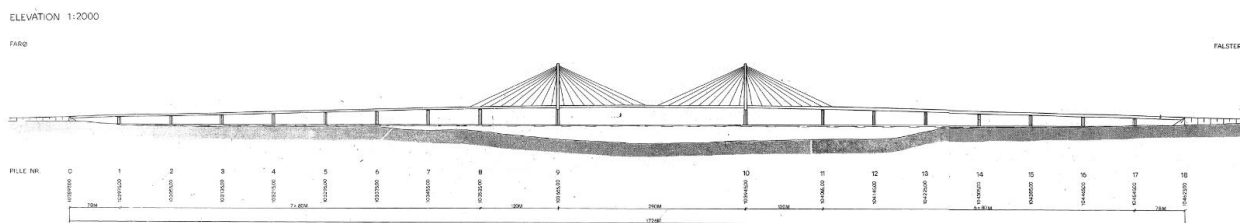
SF-broen og FF-broen har begge et ortotropisk staldæk, med tværskot for hver fjerde løbende meter. For at passere gennem broen, skal man ved hvert tværskot igennem et mandehul, se Figur 4 og Figur 5.



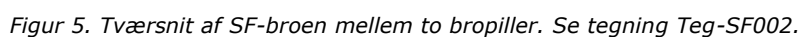
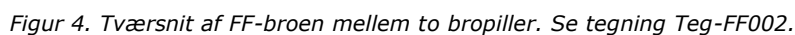
Figur 1. Foto af Farøbroerne set fra Falster.



Figur 2. Udklip af længdesnit af SF-broen inkl. navngivning af piller og fag, se tegning Teg-SF001.



Figur 3. Udklip af længdesnit af FF-broen inkl. navngivning af piller og fag. Udsnit fra teg-FF001.



2 Arbejdsbeskrivelse

Der skal udføres følgende arbejder:

- > Trin ved mandehuller - FF-broen
- > Fuldt gulv i skot nær landfæster – begge broer
- > Trapper ind brodrager – begge broer
- > Markering af mandehuller – begge broer
- > Sikkerhedskæder ved nedgang til piller – begge broer

2.1 Trin ved mandehuller

Der skal etableres trin igennem cirka 2/3 dele af FF-broen. Det drejer sig om stykket fra landfæste FF00 (Farø syd) til mellem pille 7 og 8 og igen fra mellem pille 11 og 12 til landfæste FF18 (Falster). Se Figur 3 og skitse 0.1 i bilag B.

Mandehullet er i cirka 2/3 dele FF-broen, placeret så man skal træde op på ribben for at passere tværskottet. Se Figur 4 samt Teg-FF008 og Teg-FF010, vedlagt i Bilag A. Her er det vurderet nødvendigt at etablere trin for at forbedre adgangsforholdene og minimere muligheden for faldskader.

Trinene er opdelt i tre typer, hvor størstedelen er trinene mellem bropillerne (type 1). Det forventes at kunne standardisere fabrikationen af denne type trin. Der er i foråret 2024 udført mockup af denne type trin. Foto er vist i Bilag C.

Trinene ved tværskot over bropillerne (type 2 og 3) skal udformes som specialtrin og må forventes at skulle tilpasses til det aktuelle tilfælde.

Mellem pylonerne på FF-broen er mandehullet placeret mellem to ribber, hvorfor det ikke er nødvendigt at lave trin. Se tegning Teg-FF023 i Bilag A.

Overordnet set består arbejdet med etablering af trin i FF-broen af:

- > Kontrolopmåling af eksisterende forhold.
- > Optælling af diverse træmaterialer placeret i landfæste SF00, som skal anvendes til nye trin.
- > Projektering, herunder udarbejdelse af tegninger, og tilpasning af de angivne trintyper iht. eksisterende forhold.
- > Produktion og montering af alle trin, se skitser 0.1-3.1 i Bilag B.

I nedenstående liste fremgår en kort forklaring af de forskellige trintyper samt henvisning til eksisterende tegninger og principskitser. Af skitse 0.1 i Bilag B fremgår der en samlet oversigt af de forskellige trin typers placering i FF-broen. Skitser 1.1-3.1 angiver principperne for alle de forskellige trintyper.

- > Type 1a - Trin uden fodliste ved tværskot af typen T1 i FF-broen. Se skitse 1.1, 1.3 og 1.5.
- > Type 1b - Trin med fodliste ved tværskot af typen T1 i FF-broen. Se skitse 1.2, 1.4 og 1.5.
- > Type 2 – Trin omkring nedgang til pillerne ved tværskot af typen T2 i FF-broen. Se skitse 2.1.
- > Type 3 – Trin før/efter stødsamlingen af tværskot med nedgang til pillen i FF-broen. Se skitse 3.1.

Entreprenøren skal foretage opmålinger af de eksisterende forhold for hver trintype i FF-broen. Entreprenøren skal projekttere og tilpasse alle trintyperne til de eksisterende forhold. For type 1a og 1b er der lavet udførlige principtegninger, og det forventes, at trinene udføres i overensstemmelse med de angivne skitser 1.1-1.5 i Bilag B og som de allerede udførte mock-up'er af trinene, se bilag C. Dog kan mindre tilpasninger være nødvendige.

Følgende krav er gældende for alle typer af trin:

- > Trinene skal ligge fast i tværgående retning, der må ikke anvendes lim eller lign.
- > Trinene skal ligge fast i langsgående retning. Dette opnås ved at samle trin på hver side af tværskot med hulbånd igennem eksisterende udskæringer i skotpladen, se Bilag C.
- > Trinene skal kunne afmonteres og genmonteres
- > Trin skal ligge stabilt og må ikke vippe
- > Tegninger, der viser dimensioner og materialer for trin typer 1a, 1b, 2 og 3, skal fremsendes til bygherres godkendelse, inden arbejdet påbegyndes. Der skal regnes med 5 arbejdsdage til bygherrens gennemgang af hver dokumentlevering.
- > Der udføres 1 stk. af hvert trin type 2 og 3 som skal godkendes af tilsynet før de resterende trin udføres.

Krav til materialer er beskrevet i afsnit 3.

2.2 Fuldt gulv i skot nær landfæster

Der skal etableres fuldt gulv ved endevederlagene i både SF- og FF-broen, så adgangen ind i brodrageren bliver mere tilgængelig.

I SF-broen er mandehuller placeret imellem ribber, hvilket er modsat størstedelen af FF-broen, se Figur 4 og Figur 5.

I nedenstående liste fremgår en kort forklaring af de forskellige gulvtyper samt henvisning til eksisterende tegninger og principskitser. Af skitse 0.1 og 0.2 i Bilag B fremgår der en samlet oversigt af de forskellige typers placering. Skitse 4.1 til 6.1 angiver principperne for de forskellige typer vist for FF-broen. I SF-broen skal gulvet være 3000 mm bredt.

- > Type 4 – Aftageligt gulv i tværskot af 2 meter ved endevederlag. Se skitse 4.1.
- > Type 5 – Fuldt gulv mellem anden og fjerde tværskot fra endevenderlag. Se skitse 5.1.
- > Type 6 – Aftageligt gulv foran døren i landfæstet. Se tegning 6.1.

Følgende krav er gældende for alle typer af gulv:

- > Gulvet skal ligge fast i tværgående retning, der må ikke anvendes lim eller lign.
- > Gulvet skal være fuldt dækkende i langsgående retning fra skot til skot og ligge fast
- > Gulvet skal kunne afmonteres og genmonteres. Særligt type 4 og 6, gulvet på begge sider af døren, skal være nemt at afmontere af hensyn til fremtidigt eftersyn.
- > Gulvet skal ligge stabilt og må ikke vippe
- > Tegninger, der viser dimensioner og materialer for trin typer 4, 5 og 6, skal fremsendes til bygherres godkendelse, inden arbejdet påbegyndes. Der skal regnes med 5 arbejdsdage til bygherrens gennemgang af hver dokumentlevering.
- > Der udføres 1 stk. af hvert gulv type som skal godkendes af tilsynet før de resterende udføres.

2.3 Trapper i brodrager – begge broer

Adgangsdøren til brodrageren fra landfæsterne i SF-broen og FF-broen er placeret, så man skal træde op over en langsgående bjælke, hvorfor der skal etableres trappetrin foran adgangsdøren, se Figur 6. Der er tidligere lavet en trappe i FF00, se Figur 6, hvorfor der kun skal produceres 3 stk.

Princip for trapperne er givet på skitse 7.1 i Bilag B.

Følgende krav er gældende for trapperne:

- > Trappen skal være nem at flytte i forbindelse med eftersyn
- > Trappen skal have håndtag, så den er nemmere at håndtere.

- > Trappen skal være stabil og må ikke vippe
- > Tegning(er), der viser dimensioner og materialer for trappe (type 7) skal fremsendes til bygherres godkendelse, inden arbejdet påbegyndes. Der skal regnes med 5 arbejdsdage til bygherrens gennemgang af hver dokumentlevering.
- > Der udføres en trappe som skal godkendes af tilsynet før de resterende trapper udføres.



Figur 6. Billede af adgangsdør i landfæste FF00, hvor der er etableret trappe. Det er det eneste sted hvor der er etableret en trappe.

2.4 Markering af mandehuller og ribber – begge broer

Alle mandehuller i SF- og FF-broen skal markeres med gul markeringsmaling iht. principskitse 8.1.

Derudover er der ved nedgangen til bropillerne, placeret slidser i ribberne. Disse slidser markeres tilsvarende, se skitse 2.2 for FF-broen. Der udføres tilsvarende markering af slidser i SF-broen. Se tegning Teg-SF013, plansnit A-A for udformning i SF-broen.

Følgende krav er gældende for markeringerne:

- > Ståloverfladerne afvaskes iht. malingens materialespecifikationen. Rensemiddel skal være kompatibelt med kontaktfladerne, og må ikke indeholde opløsningsmidler. Datablad fremsendes til tilsynet til godkendelse 5 dage før udførelse.
- > Påførings af gul markingsmaling skal ske med pensel eller rulle

- > Der påføres en 3 cm bred stribe langs øvre og nedre runding af mandehuller. Dvs. hvor man kan forvente at snuble eller støde hovedet på. Se skitse 8.1 i Bilag B.
- > Markering påføres på begge sider af mandehullet
- > Slidser omkring nedgange til piller i begge broer skal markeres med 5 cm bred stribe på hver side samt på kanten. Se skitse 2.2.
- > Kanten af markeringen skal udføres skarp, der bør bruges en skabelon til arbejdet.
- > Egnede vandbaseret maling. Datablad fremsendes til tilsynet til godkendelse 5 dage før udførelse af markering påbegyndes.
- > Farve: RAL 1018 eller NCS 0570Y i maksimal glans 10
- > Der udføres 2 stk. mandehuller og slidser for tilsynets godkendelse inden de resterende udføres.

2.5 Sikkerhedskæde ved nedgang til piller – begge broer

Der skal ved hver nedgang til pille, monteres to sikkerhedskæder for at lukke de to tværskot på hver side af nedgangen, når lugen er åben. Se princip på skitse 9.1 i Bilag B. Sikkerhedskæden skal fastmonteres på den østlige side af mandehullet og kunne sættes fast med en magnet på den vestlige side af mandehullet, når der arbejdes nede på pillen.

Følgende krav er gældende for sikkerhedskæder:

- > Kæde udføres i rød/hvid plastkæde i 8 mm tykkelse.
- > Kæden skal være mellem 105 og 110 cm lang.
- > Fastgørelse af kæde skal i øst ske i lodret afstivning langs mandehullet (findes kun på den ene side af tværskot). Se foto på principskitse 9.1. Fastgørelsen udføres med øjebolt som bores igennem lodret afstivning.
- > I modsat ende af kæden fastgøres en magnet med øje til lukning af skot på tværs af mandehullet. Trækkraft for magneten skal være ca. 3 kg.
- > Der udføres en prøve-kæde ved pille FF01 som skal godkendes af tilsynet før de resterende kæder udføres.

3 Materialer til trin, gulv og trapper

I nedenstående fremgår krav til de materialer som skal anvendes til trin, gulv og trapper. I landfæste SF00 er der placeret diverse træmaterialer, som skal genanvendes i videst muligt omfang. Se foto i Bilag D. Datablade for alle valgte

materialer skal fremsendes til bygherres godkendelse inden bestilling. Der skal regnes med 5 arbejdsdage til bygherrens gennemgang.

- > Skruer – Alle skruer skal kunne afmonteres, og de skal derfor være Torx-skruer. Ved direkte kontakt med andre stålmaterialer, f.eks. rustfrit stål, skal det sikres, at skruerne er compatible med det pågældende stålmateriale for at undgå korrosion.
- > Hulbånd – Der kan anvendes 40 x 2 mm hulbånd/vindtrækbånd med huldiameter på 5 mm.
- > Træplader – Alle træplader skal være af krydsfiner i tykkelsen 18 mm.
- > Lægter – Alle lægter skal være af typen T1 38 x 73 mm eller T1 45 x 95.

4 Materiel

Til transport af færdige trin og materialer, stilles der løbekatte til rådighed. Entreprenøren skal selv medbringe løftebånd til montering på løbekattene.

I SF- og FF-broen kan der stilles en monorail til rådighed for arbejdet. Monorailen må kun anvendes til transport af 2 personer og maksimalt 10 kg gods, dvs. let håndværktøj. For at monorails må anvendes, stille der krav til at alle brugere skal have modtaget sikkerhedsinstruktion.

Der kan stilles en påhængsvogn, som monteres efter monorailen, til rådighed. Der er én vogn til deling mellem de to broer, hvorfor det ikke kan forventes at påhængsvognen er til rådighed. Der skal tillige medregnes tid til transport af påhængsvognen frem og tilbage mellem broerne.

5 Arbejdsplads

Entreprenøren kan etablere arbejdsplads under broen ved landfæste FF00, som vist i Bilag E.

Arbejdspladsens placering må ikke hindre fri adgang til og fra landfæstet.

6 Færdselsregulerende foranstaltninger

De færdselsregulerende foranstaltninger, der er nødvendige for entreprisens gennemførelse, f.eks. ved af- og pålæsning af materialer og materiel, planlægges, ansøges og udføres af entreprenøren.

Arbejder med færdselsregulerende foranstaltninger omfatter levering, opsætning og etablering samt fjernelse af materialer og materiel, for midlertidig færdselsregulering, på vej. Herudover omfatter arbejdet inspektion af etablerede foranstaltninger, og afhjælpning af uregelmæssigheder ved etablerede foranstaltninger. Vejdirektoratets håndbog for afmærkning af vejarbejder er gældende.

Det er entreprenøren der ud fra sin ansøgning om ROV (Råden Over Vej) og den godkendte ROV er ansvarlig for hvilke materialer og materiel der anvendes.

7 Sikkerhed og arbejdsmiljø

Arbejdet skal udføres på en sikkerhedsmæssigt forsvarlig måde, hvilket betyder, at trinene skal etableres successivt. Entreprenøren skal derfor starte med at etablere trinene i rækkefølge, enten fra nord med frem til pille 01, 02 osv. eller fra syd frem til pille 17, 16 osv.

Malingsarbejdet skal enten udføres sideløbende med etableringen af trinene i FF-broen eller efterfølgende. Det er ikke tilladt at udføre malingsarbejdet, før trinene er etableret. Arbejdet kan frit udføres i SF-broen.

Ved arbejder i broen, skal der minimum være 2 mand til stede, indenfor 5 skots rækkevidde. Der må ikke udføres alenearbejde.

Entreprenøren skal dagligt udføre rengøring af savsmuld, stålsplåner og andet tabt materiale og affald. Entreprenøren står selv for bortskaffelse af affald.

Evt. maleklatter skal straks fjernes.

Der skal altid bæres hjelm, sikkerhedstøj kl. 2 og sikkerhedssko under udførelsen af arbejdet.

Ved færdsel ved motorvejen, skal sikkerhedstøjet være kl. 3, og Bygherren stiller krav om, gennemførelse af kurset "Vejen som arbejdsplads" ved færdsel langs motorvejen. Ved etablering af trafikregulerende foranstaltninger og parkering i nødspor skal Entreprenøren indhente ROV.

Indbæring og transport af materialerne skal foretages sikkerhedsmæssigt forsvareligt, hvorfor der stilles løbekatte og monorails til rådighed, se afsnit 4. Entreprenøren skal benytte de adgangsveje, som er anvist i Bilag E for hhv. SF- og FF-broen.

Entreprenøren skal udarbejde en Plan for sikkerhed og sundhed for arbejdet. PSS fremsendes til tilsynet senest 10 dage før opstart i broerne.

Bilag A Eksisterende tegninger

Tegn. nr.	Titel
Teg-FF001	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-001 Farø-Falster Elevation, Plan, Oversigt
Teg-FF002	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-002 Farø-Falster Tværsnit for tilslutningsfag inkl. udstyr
Teg-FF008	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-008 Farø-Falster, Tværskot, T1, Tilslutningsfag
Teg-FF010	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-010 Farø-Falster Tværskot T2 over mellempiller, Tilslutningsfag
Teg-FF012	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-012 Farø-Falster, Tværskot, T3 over endepiller
Teg-FF013	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-013 Farø-Falster, Nedgang til piller, tilslutningsfag
Teg-FF023	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-023 Farø-Falster, FFO. Tværskot T4 i skråstagsfag
Teg-FF024	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-024 Farø-Falster, FFO. Tværskot T5 ved tårnpiller
Teg-FF025	FARO-1983-OPFOR-FF_Overbygning-Teg-025 Farø-Falster, Tværskot T6 over ankerpiller
Teg-SF001	FARO-1983-OPFOR-SF_Overbygning-Teg-001 Sjælland-Farø Elevation, Plan, Oversigt
Teg-SF002	FARO-1983-OPFOR-SF_Overbygning-Teg-002 Sjælland-Farø Tværsnit for tilslutningsfag inkl. udstyr
Teg-SF012	FARO-1983-OPFOR-SF_Overbygning-Teg-012 Sjælland-Farø, Tværskot, T1
Teg-SF013	FARO-1983-OPFOR-SF_Overbygning-Teg-013 Sjælland-Farø, Tværskot T2 over mellempiller
Teg-SF015	FARO-1983-OPFOR-SF_Overbygning-Teg-015 Sjælland-Farø, Tværskot T3 over endepiller

Bilag B Principskitser

Skitse nr.	Titel
0.1	Etablering af trin, gulv og trappe i FF-broen Oversigt over typer
0.2	Etablering af trin, gulv og trappe i SF-broen Oversigt over trintyper
1.1	Etablering af trin i FF-broen Trin type 1a - Oversigt af princip
1.2	Etablering af trin i FF-broen Trin type 1b - Oversigt af princip
1.3	Etablering af trin i FF-broen Trin type 1a - Princip
1.4	Etablering af trin i FF-broen Trin type 1b - Princip
1.5	Etablering af trin i FF-broen Trin type 1a og 1b, samling mellem tværskot 1 - Princip
2.1	Etablering af trin i FF-broen Trin type 2 - princip
2.2	Etablering af trin i FF-broen Trin type 2 – princip for markering af slidser i ribbe
3.1	Etablering af trin i FF-broen Trin type 3 - princip
4.1	Etablering af gulv i SF- og FF-broen Gulv type 4 - princip
5.1	Etablering af gulv i SF- og FF-broen Gulv type 5 – princip
6.1	Etablering af gulv i SF- og FF-broen Gulv type 6 – princip
7.1	Etablering af trappe i SF- og FF-broen Trappe type 7 – princip
8.1	Markeringsmaling i SF- og FF-broen Markeringsmaling ved mandehul – princip
9.1	Sikkerhedskæde i SF- og FF-broen Placering og fastgørelse af kæde - princip

Bilag C Mock-up - trin type 1a og 1b





Bilag D Træmaterialer i landfæste SF-00







Bilag E Adgangsveje ved Farøbroerne

Sjælland-Farøbroen, SF-broen

Landfæste Sjælland, SF00

Nærmeste adresse til parkering under broen: Fredsskovvej 24b, 4760 Vordingborg



Der er adgang til landfæstet via en skakt ned (rød firkant). Ved parkering under broen, benyttes naturtrappe op til trappeskakt (hvid linje).

Landfæste Farø Nord, SF20

Det er ikke muligt at parkere under broen. Der er intet nødspor.



Der er adgang til landfæstet via en skakt ned (rød firkant).

Farø-Falsterbroen, FF-broen

Landfæste Farø Syd, FF00

Nærmeste adresse til parkering under broen: Rastepladsen ved frak. 42. Adgang til brodragere sker via trappe under broen.





Adgang til FF00 under brodrageren.

Landfæste Falster, FF18

Det er ikke muligt at parkere under broen.



Der er adgang til landfæstet via en skakt ned (rød firkant).