

	ARBEJDSPROCEDURE	CG JENSEN 
Projekt: Decarbonization Kattegat	Dokument nr.: AP 4	
Aktivitet: Installering af stålrør, Ebeltoft Færgehavn	Revision: 4	
	Side	1 af 6

Arbejdsprocedurer
for
installering af stålrør,
Ebeltoft Færgehavn

Godkendt af tilsyn	Dato	Kommentar

0	09-09-2026	Foreløbig udgave	JSK	SCA	JSK
Rev. nr.	Dato	Noter /Bemærkninger	Udarb.	Kontr.	Godk.

	ARBEJDSPROCEDURE	CG JENSEN 
Projekt: Decarbonization Kattegat	Dokument nr.: AP 4	
Aktivitet: Installering af stålrør, Ebeltoft Færgehavn	Revision: 4	
	Side	2 af 6

1. Formål

Formålet med denne arbejdsprocedure er at sikre fuld belysning af de arbejdsaktiviteter/-processer, der kan have væsentlig indflydelse på den tekniske kvalitet i forbindelse med design og projektering.

Samtidig skal arbejdsproceduren sikre, at alle medarbejdere er bekendt med udførelsesmetoder, udfaldskrav og krav til dokumentation i forhold til at sikre en korrekt udførelse iht. projekteringen.

Desuden sikres, at der tages hensyn til miljø, arbejdsmiljø samt trafikafvikling i forbindelse med aktivitetens udførelse.

2. Omfang og afgrænsning

Arbejdet omfatter installering af 6 stk. stålrør i det nordlige færgeleje i Ebeltoft Færgehavn. Stålrørene fordeles på følgende vis:

Hejsetårnsfundamenter

- Installering af 2 stk. stålrør, Ø813 mm, t=20 mm, S355, l=19+1 m, spidskote: -17,0 m
- Installering af 4 stk. stålrør, Ø813 mm, t=20 mm, S355, l=30+1 m, spidskote: -28,0 m

3. Grundlag

- Nærværende arbejdsprocedure
- Delprojekt 8 – Arbejder Ebeltoft. Projektudviklingsfasen af 28-08-2026
- Kontrolplan 13.1 Rammearbejder – pt. ikke oprettet

4. Organisering og grænseflader

Det er projektchefens ansvar at arbejdsproceduren udarbejdes, vedligeholdes og fordeles til bygherre, bygherrerådgiver, rette medarbejdere og evt. underentreprenører.

Ansvar for den daglige udførelse ligger hos byggeleder og formand for Delprojekt 8 – Arbejder Ebeltoft.

5. Ressourcer

Stålrør leveres med lastbil. Stålrørene aflæsses med mobilkran, 160 t opstillet på kajen. Stålrørene mellemdeponeres på kajarealerne umiddelbart syd for de to fundamenter. Rørene sikres mod at rulle.

Gravemaskine og bæltekran køres ombord på flåden i det sydlige færgeleje. Arbejdsflåden transporteres til arbejdsområdet med assistance af en mindre slæbebåd, "Asmussen II".

Opgravning af bundsikring i færgelejet, hvor stålrørene skal installeres, udføres med en hydraulisk gravemaskine, 50 t med lang arm. Arbejdet udføres fra arbejdsflåde, "Ran/Ægir" på 18 x 36 m. Flåden er udstyret med ankerben. Flåden håndteres af en mindre slæbebåd, "Asmussen II".

Installering af stålrør udføres med en bæltekran, 130 t, vibrator, All Pack AM 20, inkl. power pack og hydrohammer IHC S-90, inkl. power pack og 36" sleeve. Arbejdet udføres fra arbejdsflåde, "Ran/Ægir" på 18 x 36 m. Flåden er udstyret med ankerben. Flåden håndteres af en mindre slæbebåd, "Asmussen II".

Stålrørene løftes med et sæt fjernudløselige løftesjækler. I den forbindelse etableres et hul i rørvæggen for løftesjæklens dorn.

	ARBEJDSPROCEDURE	CG JENSEN 
Projekt: Decarbonization Kattegat	Dokument nr.: AP 4	
Aktivitet: Installering af stålrør, Ebeltoft Færgehavn	Revision: 4	
	Side	3 af 6



Der anvendes desuden bomlift, mindre arbejdsflåder og skæreudstyr.

Alle maskiner, inkl. arbejdsflåden har fast fører. Desuden arbejder 3-4 håndmænd og smede på opgaven.

6. Foregående aktiviteter

- Udformning og placering af rammestillads drøftes med driften.
- Fotoregrering. Forud for installering af stålrør foretages en fotoregrering af evt. nabobygninger indenfor 100 m afstand fra arbejdsområdet.
- Vibrationsmåler. Minimum en uge forud for opstart af installation af stålrør opstilles 2 stk. vibrationsmåler på mastefundamenter eller lign. Placering udpeges af bygherre. Der gives alarm ved sms-besked til maskinføreren ved overskridelse af grænseværdien for vibrationer fastsat til 5 mm/s. Der føres løbende en log på de registrerede vibrationer. De samlede registreringer samles til slut i en rapport.
- Støjmåler. Minimum en uge forud for opstart af installation af stålrør opstilles 2 stk. støjmåler. Placering udpeges af bygherre. Der gives alarm ved sms-besked til maskinføreren ved overskridelse af grænseværdien for støj. Der føres løbende en log på de registrerede vibrationer. De samlede registreringer samles til slut i en rapport.
- Den eksisterende rampe demonteres. Udføres i anden entreprise.

7. Fremgangsmåde

Bundsikring i form af sten forbundet med kæder fjernes lokalt i områderne omkring hejsetårnsfundamenterne. Kæderne skæres af dykker og der indlimes løfteanker i stenene. Når limen er hærdet, anhugges løfteøjlet af dykkeren og stenen løftes til siden af gravemaskinen.

Installering af stålrør:

- Flåden bringes i position for installering af stålrør for det sydlige fundament med assistance fra arbejdsbåden. Der sikres en tilstrækkelig respektafstand til den eksisterende anstødsfender.

	ARBEJDSPROCEDURE	CG JENSEN 
Projekt: Decarbonization Kattegat	Dokument nr.: AP 4	
Aktivitet: Installering af stålrør, Ebeltoft Færgehavn	Revision: 4	
	Side	4 af 6



- Ved det sydlige hejsetårnsfundament etableres der et rammestillads ved at installere interimsbjælker på skrå i hjørnet af færgelejet. Interimsbjælkerne lægges af på oversiden af den eksisterende kaj. Interimsbjælker forankres til beton med klæbeankre eller lign. Interimsbjælker og rammestillads etableres af HE300 B-profiler. Interimsbjælkerne afstives indbyrdes med stålprofiler. Afstivningen etableres så den støtter stålrørene under nedbringning. Efter installering af det nordlige stålrør fastgøres afstivningen midlertidigt til stålrøret.
- Det første stålrør anhugges af bæltekranen, mens røret ligger på land. Røret rejses til lodret position. Stålrøret hejses i position i rammestilladset. Stålrøret fikseres midlertidigt til rammestilladset og kranen slækker af.
- Kranen anhugger vibratoren og denne placeres på toppen af stålrøret. Når vibratoren er placeret korrekt, aktiveres vibratorens hydrauliske kæber. Vibratoren startes og stålrøret nedbringes så langt som muligt. Det forventes ikke at vibratoren kan nedbringe røret til fuld dybde. Stålrørets position kontrolleres løbende under nedbringningen. Mindre justeringer af rørets lodrette position kan forsøges udført ved at korrigere vibratorens position med kranen.
- Når stålrøret ikke kan nedbringes dybere med vibratoren, stoppes vibratoren og vibratorens kæber aktiveres. Vibratoren slipper stålrøret og hejses på plads på flåden. Kranen anhugger herefter hydrohammeren, IHC S-90 og denne rejses til lodret position. Hammeren placeres på toppen af stålpælen og kranen slækker af, så hammeren står frit på stålrøret. Hydrohammeren startes og stålrøret nedbringes til færdig dybde. Der startes med at slå med lav energi/faldhøjde, som øges i takt med at nedbringningshastigheden falder. Der forsøges således at opnå en jævn nedbringningshastighed.
- Rammehindringer konstateret under nedbringning og noteres i rammejournalen. Hvis stålrøret ikke kan bringes til fuld rammedybde, kontaktes tilsynet.
- Når stålrøret er nedbragt til færdig spidskote, stoppes hydrohammeren. Hydrohammeren hejses på plads på flåden.

	ARBEJDSPROCEDURE	CG JENSEN 
Projekt: Decarbonization Kattegat	Dokument nr.: AP 4	
Aktivitet: Installering af stålrør, Ebeltøft Færgehavn	Revision: 4	
	Side	5 af 6

- Stålrørets position, topkote og hældning måles.
- Efterfølgende gentages proceduren for det andet stålrør. Når begge rør i fundamentet er installeret, demonteres rammestillads og interimspæle. Herefter gentages proceduren ved det andet hejsetårnsfundament.
- Ved det nordlige hejsetårnsfundament etableres der et rammestillads fastgjort til flåden. Interimbjælker og rammestillads etableres af HE300 B-profiler. Afstivningen etableres så den støtter stålrørene under nedbringning. Efter installering af det østlige stålrør fastgøres afstivningen midlertidigt til stålrøret.
- Når alle seks hejsetårnspæle er installeret, reetableres bundsikringen omkring stålrørene ved at lægge stenene tilbage omkring rørene. Reetableringen udføres med hydraulisk gravemaskine med assistance af dykkerhold.

8. Efterfølgende aktiviteter

- Demontering af vibrationsmåler.
- Renskæring af stålrør.
- Montering af anoder på stålrør.
- Montering af stålplade på toppen af stålrørene

9. Potentielle risici

- Tab af stålrør: Stålrørene løftes med fastgjorte sikkerhedskæder, som først fjernes når stålrøret står fast.
- Støj ved nedbringning af stålrør: Der anvendes høreværn ved nedbringning af stålrør. Både ved brug af vibrator og hammer.
- Støv og slagger fra stålrør: Når stålrørene rejses, falder støv og rustslagge ned. Der anvendes hjelm og sikkerhedsbriller ved nedbringning.
- Arbejde fra flåde med risiko for at falde i vandet. Der bæres redningsvest ved arbejde på flåde, slæbebåd eller tætte på kajkant end 2 m.
- Der anvendes generelt hjelm, sikkerhedsfodtøj og synlighedstøj på byggepladsen.
- Vibrationer ved installering af stålrør: Vibrationer måles med vibrationsmålere på nabobygning inden for 100 m af arbejdsstedet i hele rammeperioden. Der gives alarm ved sms-besked til maskinføreren ved overskridelse af grænseværdien for vibrationer fastsat til 5 mm/s.

10. Kontrol og dokumentation

Fordokumentation: Datablad
Certifikat 3.1

Modtagekontrol: Følgesedler

Proceskontrol: Rammejournal
Rapport fra vibrationsmåler

Slutkontrol: Kontrol af topkote på stålrør
Kontrol af horisontal placering af stålrør
Kontrol af hældning af stålrør

	ARBEJDSPROCEDURE	CG JENSEN 
Projekt: Decarbonization Kattegat	Dokument nr.: AP 4	
Aktivitet: Installering af stålrør, Ebeltoft Færgehavn	Revision: 4	
	Side	6 af 6

Der henvises kontrolplanen for rammearbejder.

11. Tidsplan

Stålrørene forventes leveret ultimo oktober 2026.
 Installering af stålrør opstartes primo november 2026.

Inden ramningen fjernes bundsikringen lokalt omkring pælenes position.

Ramning af stålrørspæle forventes at vare ca. 2 uger.

Der henvises til den gældende arbejdsplan.

12. Fordeling

Arbejdsproceduren vil blive videreformidlet til bygherre, bygherrerådgiver og byggeledelse ved upload på OneDrive. Det meddeles via email, når arbejdsproceduren uploades første gang og når den revideres.
 Arbejdsproceduren vil blive videreformidlet ved opstartsmøder med de enkelte medarbejdere på pladsen.

Arbejdsproceduren vil ligge i kontor- og mandskabsskurene.