

Stålarbejder

Fagbeskrivelse

Vandløbsrestaurering ved Sæby Vandmølle



Sweco Danmark A/S

Projekt

Projektnummer

Kunde

Udfærdiget af

Kontrolleret af

Godkendt af

Dato

Ver

Dokumentnr.

CVR nr. 48233511

Sæby Vandmølle

41010547

Frederikshavn Kommune

Jacob Esbech Møller

Jonatan Hjul

Jonatan Hjul

2025-06-11

0

3.4

Ændringsliste

Ver	Dato	Beskrivelse af ændringen	Revideret	Godkendt af

Indholdsfortegnelse

1	Alment	3
1.1	Orientering	3
1.2	Generelt	3
1.3	Referencer	3
1.4	Udførelsesspecifikation	4
2	Materialer	4
2.1	Generelt	4
2.2	Identifikation, inspektionsdokumenter og sporbarhed	4
2.3	Produkter af konstruktionsstål	4
2.4	Bolte	4
2.5	Rustbeskyttelse	4
2.6	Bro ved stemværk	5
3	Udførelse	5
3.1	Generelt	5
3.2	Tildannelse	5
3.3	Bolteforbindelser	5
3.4	Svejsning	6
3.5	Overfladebehandling	6
3.6	Opbevaring	6
4	Kontrol	6
4.1	Generelt	6
4.2	Svejsekontrol	6

1 Alment

1.1 Orientering

Stålarbejderne omfatter:

- bolte og beslag mv. til fastgørelse af hammer og træværk langs spuns.
- bolte og beslag mv. til montering og fastgørelse af bro henover stryg samt renoveringsarbejder for den tilbageværende del af stemmeværket.
- rørgennemføring af spunsvægge

1.2 Generelt

Nærværende fagbeskrivelse omfatter generelle krav til materialer, udførelse og kontrol af stålkonstruktioner, herunder krav til kvalitetsstyring.

Nærværende fagbeskrivelse er supplerende, særlig beskrivelse til Vejdirektoratets Almindelige Arbejdsbeskrivelse AAB for Stålarbejde.

Entreprenøren skal udføre alle tegninger, beregninger og beskrivelser, som er nødvendige for udførelsen af værksteds-, transport- og montagearbejdet mv., herunder beregning af stilladser og midlertidige konstruktioner.

Som hovedregel påhviler al kontrol og dokumentation entreprenøren.

Før tilbuddets afgivelse skal entreprenøren sikre sig, at de anførte materialer kan fremskaffes rettidigt.

1.3 Referencer

Der henvises generelt til følgende standarder i seneste udgave inkl. tilhørende tillæg, nationale annekser og rettelsesblade:

DS/EN 1993	Stålkonstruktioner
DS/EN 10204	Metalliske produkter – Typer af inspektionsdokumenter
DS/EN 10025	Varmvalsede produkter af konstruktionsstål
DS/EN 1090-2	Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner - Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner.
DS/EN 1011-1	Retningslinjer for svejsning af metalliske materialer
DS/EN ISO 5817	Svejsning - Smeltesvejste samlinger i stål, nikkel, titanium og deres legeringer (undtagen strålesvejsning) - Kvalitetsniveauer for svejsefejl
DS/EN ISO 17635	Ikke-destruktiv prøvning af svejsninger – Generelle regler for metalliske materialer

Krav, vejledninger og henvisninger i disse og i øvrige danske standarder og Eurocodes med tilhørende danske tillæg er gældende i det omfang, nærværende bestemmelser ikke erstatter tilsvarende i standarderne.

1.4 Udførelsesspecifikation

Medmindre andet er anført, skal stålkonstruktioner udføres svarende til *anvendelseskategori* (servicekategori) **SC1** der i kombination med konsekvensklasse **CC2** og *produktionskategori* **PC2** medfører, at stålkonstruktionerne skal udføres svarende til udførelseskategori **EXC2** i henhold til DS/EN 1090-2.

2 Materialer

2.1 Generelt

Stålet skal være frit for overfladefejl, slaggeindslutninger, lagdelinger, revner, buler mm., der af tilsynet vurderes som værende skadelige for konstruktionernes fremstilling og anvendelse. Eventuelle ydre fejl tillades fjernet ved slibning, men må ikke skjules for tilsynet ved hamring, maling eller på anden måde. Stålene må ved leveringen ikke vise en rustgrad, der overstiger rustgrad C ifølge ISO 8501-1.

2.2 Identifikation, inspektionsdokumenter og sporbarhed

Alt stål leveres, medmindre andet er anført, med værksattest efter DS/EN 10204. S235 accepteres dog, medmindre andet er anført, leveret med tilsvarende erklæring fra leverandøren.

2.3 Produkter af konstruktionsstål

Stålkvaliteter. Stålet skal være S355 S355J2 efter DS/EN 10025 medmindre andet angives. Tilsvarende stålkvaliteter accepteres dog normalt også, men godkendelse herfor skal indhentes i hvert enkelt tilfælde.

Måltolerancer. Helvalsede profiler, rundjern og faconjern skal være lige og uden vridninger. Lineære tværsmåls må afvige fra det foreskrevne med indtil 3 %, dog højst 3 mm. For fladjern tillades altid en afvigelse i tykkelsen på $\pm 0,5$ mm.

Vægttolerancer. Vægten af et parti valset stål må højst være 4 % lavere end den på grundlag af profilet og en vægtfylde på $7,85 \text{ t/m}^3$ beregnede.

2.4 Bolte

Almindeligt. Bolte leveres som minimum i kvalitet 8.8. Bolte må ikke være svejste.

Bolte kan leveres med gevind og møtrik i begge ender eller som standardbolte med hoved og møtrik efter ISO 4016. Medmindre andet er angivet, leveres boltene med 2 underlagsplader som angivet nedenfor under punktet udførelse.

Gevind skal være ISO metrisk grovgevind eller Whitworth gevind. Gevindet må ikke være behæftet med fejl så store, at møtrikken ikke kan drejes med hånden, og der må ikke være slør mellem bolt og møtrik.

Boltelængden må ikke være mindre end, at der uden for møtrikken er en længde på mindst $\frac{1}{2} \times$ møtrikkens tykkelse.

Møtrikker skal leveres efter ISO 4032, ISO 4033 og ISO 4034, i en kvalitet svarende til boltene.

2.5 Rustbeskyttelse

Konstruktionsstål, leveres, medmindre andet er anført, sort, dvs. ubehandlet.

Spunsvægsjern leveres utjærede fra værk og skal i øvrigt være ubehandlede.

Bolte samt beslag leveres varmforzinkede, såfremt de ikke er i metallisk forbindelse med øvrige ubehandlede ståldele.

2.6 Bro ved stemværk

Der henvises til 3.6 Træarbejder for nærmere beskrivelse. Stålelementer skal som minimum leve op til angivelserne i nærværende fagbeskrivelse.

3 Udførelse

3.1 Generelt

Udførelsen skal ske under anvendelse af de med henblik på konstruktionens formål og virkemåde bedst egnede metoder.

Planlægning og arbejdsudførelse skal dokumenteres blandt andet ved udarbejdelse af beskrivelser, tegninger og beregninger, som inden arbejdet igangsættes skal fremlægges for tilsynet.

3.2 Tildannelse

Boltehuller med diameter mindre end 25 mm skal fremstilles ved boring. Større huller kan i emner af indtil 15 mm's tykkelse udføres ved gennemløkning. I tykkere plader skal huller udføres enten ved boring eller ved autogenskæring med centrumsbrænder. Grater og ujævnheder skal fjernes. Boltehuller må højst være boltediameteren x 1,05 dog max. (d + 1,5 mm) for boltediameter større end eller lig med 16 mm.

Huller i spunsjern udført af entreprenøren samt evt. standard ophejsningshuller skal lukkes med fuldsvejst plade i samme tykkelse som spunsprofilet.

3.3 Bolteforbindelser

Underlagsplader og skiver for bolte. Medmindre andet er anført, anvendes for boltediameter d følgende underlagsplader. For trækpåvirkede bolte mod nåletræ 4,5 d x 4,5 d x 0,4 d eller ø4,5 d x 0,4 d. For bolte mod tynde stålprofiler ($t \leq 0,4 d$), beton, hårdt træ og nåletræ i øvrigt 3,5 d x 3,5 d x 0,4 d eller ø3,5 d x 0,4 d. For forsænkede bolte i træ anvendes dog altid 2,7 d x 2,7 d x 0,4 d eller ø2,7 d x 0,4 d. De anførte håndregler er som udgangspunkt gældende for stål kvalitet S235. Ved anlæg mod træ skal dimensionen af underlagspladerne tilpasses den valgte stål kvalitet ved afvigelse fra S235. Hvor underlagsplader ikke er foreskrevne eller fremgår af ovenstående regler, skal anvendes standardskiver efter DIN 126, dvs. blandt andet mod tykke stålprofiler ($t > 0,4 d$).

Indstøbte bolte skal, medmindre andet er anført, være opsplittede eller forsynet med underlagsplade og møtrik i den indstøbte ende. Underlagsplade skal fastholdes under støbningen, evt. med kontramøtrik.

Boltesamlinger er dornsamlinger med slipbolte. Samlingerne skal udføres nøjagtigt, således at hele møtrikkens spændflade lægger stramt an mod de konstruktionselementer, der skal samles.

Kiler. Hvor retning af bolt og stykker, der samles, danner en vinkel forskellig fra 90°, skal der for at opnå en stram spændflade, hvor intet andet er angivet, anvendes kileformede underlagsskiver af emnerør med yderdiameter som for møtrikken og gennemgangshul som for boltten.

3.4 Svejsning

Alment. Svejsearbejdet skal udføres i overensstemmelse med DS/EN 1011-1 og DS/EN 1993.

Elektroder skal være efter DS/EN 13479 og mindst svare til kvaliteten af det stål, der svejses. Valg af elektroder skal aftales med tilsynet.

Svejsesømme. Det påhviler entreprenøren i forbindelse med udarbejdelse af arbejds-tegninger at beregne svejsesømme, der ikke direkte i udbudsmaterialet er specificerede. Udformningen af svejsesømme aftales dernæst med tilsynet.

Svejsninger skal udføres i en kvalitet, der tilfredsstiller kravene i DS/EN ISO 5817 karakter C for anlæg som udføres i EXC2.

Certifikatsvejsjer. Svejserens kunnen kan blive forlangt dokumenteret ved certifikat i henhold til DS/EN ISO 9606-1 samt certifikat i "Varmt arbejde".

Tilrettelæggelse af svejsearbejdet skal af hensyn til svejse-spændinger aftales med tilsynet.

3.5 Overfladebehandling

Værn til bro overfladebehandles med en kvalitet svarende til det udsatte miljø og ud fra en levetid på 75 år.

3.6 Opbevaring

Opbevaring af materialer skal foregå, så forurening og rustdannelse undgås.

Bolte med tæring som følge af rustangreb af rustgrad C og D efter DS/EN ISO 8501-1 vil blive kasseret.

4 Kontrol

4.1 Generelt

Det påhviler entreprenøren ved overvågning og verifikation at tilvejebringe dokumentation for, at konstruktionerne opfylder de stillede krav.

Hvis der skal udføres Ikke destruktiv kontrol (NDT) af materialer og færdige svejsesømme skal denne kontrol udføres og dokumenteres af en kontrolvirksomhed, der er autoriseret til dette arbejde af Danak (Dansk Akkreditering).

Tilsynet har ret til at foretage sin egen kontrol på ethvert stade af arbejdet og i det omfang, tilsynet skønner nødvendigt.

4.2 Svejsekontrol

Til undersøgelse for skjulte fejl i svejsesømme skal der udføres stikprøvevis kontrol. Svejsningerne kontrolleres i et omfang svarende til angivelserne i DS/EN 1090-2 relateret til den givne udførelsesklasse (EXC). Efter en eventuel kassation skal svejsesømmen repareres og gennemgå en ny kontrol.