

MONS-2024-HACO-01

Renovering af Mønbroens bueben

April 2024

Indhold

1. ALMENT.....	3
1.1. Referencer	3
1.2. CE-mærkning	4
1.3. Udførelsesspecifikation (4.1)	4
1.4. Den udførendes dokumentation (4.2)	7
2. MATERIALER	9
2.1. Generelt (5.1).....	9
2.2. Identifikation, inspektionsdokumenter og sporbarhed (5.2).....	11
2.3. Produkter af konstruktionsstål (5.3)	11
2.4. Stålstøbegods (5.4).....	13
2.5. Tilsatsmateriale (5.5).....	13
2.6. Mekaniske samlingselementer (5.6)	13
2.7. Dybler (5.7).....	14
2.8. Armeringsstål svejst til bærende stål (5.8)	14
2.9. Understøbningsmaterialer (5.9)	14
2.10. Fugekonstruktioner til broer (5.10).....	14
2.11. Højstyrkekabler, rundstål og endeafslutninger (5.11)	14
2.12. Lejer (5.12).....	15
3. UDFØRELSE.....	15
3.1. Generelt	15
3.2. Fremstilling og samling (6)	15
3.3. Svejsning (7).....	18
3.4. Mekaniske samlingselementer (8)	21
3.5. Montage (9)	23
3.6. Overfladebehandling (Overflader der skal overfladebehandles) (10)	26
4. KONTROL.....	26
4.1. Generelt (12.1).....	26
4.2. Materialer og komponenter (12.2).....	28
4.3. Geometrisk kontrol (Fremstilling: geometriske tolerancer af præfabrikerede elementer) (12.3).....	29
4.4. Svejsning (12.4)	29
4.5. Mekaniske samlingsmetoder (12.5)	30
4.6. Overfladebehandling (12.6)	30
4.7. Geometrisk kontrol (montage) (12.7)	31

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros – Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros – Stålarbejde (SAB)</u>
1. ALMENT	
"Almindelig arbejdsbeskrivelse (AAB), Stålbros – Stålarbejde" omfatter generelle krav til udførelse (fremstilling, samling og montage) af bærende stålkonstruktioner for stål- og kompositbroer, herunder krav til kvalitetsstyring.	Der er ingen generalnote. Der henvises til SAB og tegninger. Der henvises endvidere til SAB Andre Arbejder.
	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Levering, fremstilling og montage af "drypnæser" til alle bueben, jf. tegning A221348-045-2024-TGN-005. • Levering, fremstilling og montage af RHS-profiler til midlertidig forstærkning af alle bueben, jf. tegning A221348-045-2024-TGN-004. • Levering, montage og opspænding af gevindstænger til midlertidig og permanent forstærkning af alle bueben, jf. tegning A221348-045-2024-TGN-004. • Af- og genmontering af lejeinddækninger på bueben på strømpillerne 2-11. Ved genmonteringen skal lejeinddækningerne fastgøres med eksisterende ekspansionsankre. • Afmontering af eksisterende lejeinddækninger samt levering og montering af nye lejeinddækninger på bueben på landfæsterne Sjælland og Møn. Ved monteringen skal lejeinddækningerne fastgøres med ekspansionsankre.
Korrosionsbeskyttende overfladebehandling af stålkonstruktioner er beskrevet særskilt i "Stålbros – Overfladebehandling – AAB".	Der henvises til afsnit 3.6.
Dispositionen i nærværende arbejdsbeskrivelse følger på 2. niveau disposition i DS/EN 1090-2, hvor parentes efter overskrift angiver reference (pkt. nr.) til DS/EN 1090-2.	
1.1. Referencer	
Følgende standarder (inkl. nationale annekser, tillæg og rettelsesblade), samt de i standarderne nævnte referencedokumenter i nyeste udgave, er gældende i det omfang, at nærværende bestemmelser ikke erstatter tilsvarende bestemmelser i standarderne, og såfremt de er relevante for den aktuelle specifikation:	Der henvises til SAB Stålarbejde Bilag 1 i denne SAB med følgende tilføjelser: Ingen.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>DS/EN 1090-1</p> <p>Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner</p> <p>– Del 1: Krav til overensstemmelsesvurdering af konstruktionskomponenter</p> <p>DS/EN 1090-2</p> <p>Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner</p> <p>– Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner</p> <p>DS/EN 1090-4</p> <p>Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner</p> <p>– Del 4: Tekniske krav til koldformede tyndpladeelementer</p> <p>DS/EN 1993-2</p> <p>Eurocode 3: Stålkonstruktioner</p> <p>– Del 2: Broer</p>	
<p>Standardernes tekst, inkl. nationale annekser, skal opfattes som krav. Dvs. at "bør" i teksten skal forstås som "skal", og annekser i standarderne gælder som norm, selvom de er kaldt "informative".</p>	
<p>Normer, standarder og rekommandationer, der er nævnt i beskrivelsen, og i øvrigt er gældende for arbejdet, eller dele deraf, er listet i SAB Stålbros - Stålarbejde, Bilag 1.</p>	
<p>1.2. CE-mærkning</p>	
<p>Stålkonstruktioner skal leveres CE-mærkede i henhold til DS/EN 1090-1. Inden arbejdet igangsættes, skal gældende certifikat på fabrikkens produktionskontrol (FPC), den ansvarlige svejsekoordinator, samt svejsecertifikat i henhold til DS/EN 1090-1 tabel B.1, fremsendes til bygherren.</p>	<p>CE-mærkning af stålkonstruktioner skal udføres efter metode 3a i henhold til tabel A.1 i DS/EN 1090-1. CE-mærke og DoP skal overdrages til bygherren forud for afleveringsforretningen.</p>
<p>1.3. Udførelsesspecifikation (4.1)</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
1.3.1. Generelt (4.1.1)	
For konstruktionsdele, der på generalnote, tegninger eller i SAB Stålbros - Stålarbejde er angivet som udmattelsespåvirkede, skal alle krav i EN 1090-2, som relaterer sig til høj udnyttelse i udmattelse efterleves, medmindre der foreligger accept fra bygherre til at afvige.	
De på tegninger angivne værkstedsoverhøjder, indeholder ikke deformationer som følge af svejsekrympninger. Entreprenøren skal selv indregne deformationer som følge af svejsning etc., og foretage en dertil knyttet nødvendig regulering af mål og tolerancer, for at eliminere virkning af svejsekrympning etc.	
Værkstedstegninger skal omfatte alle forstærkninger og afstivninger mv., der er en følge af den anvendte montagemetode. Endvidere skal svejse og montagebeslag, samt afstivninger etc., der kun indbygges midlertidigt i konstruktionen, være markeret på værkstedstegninger.	
Hule emner, der senere skal varmforzinkes, skal forsynes med udluftningshuller med størrelse og placering som nærmere aftalt med varmforzinker og bygherren. Huller angives på værkstedstegninger. Forslag til lukning af huller/eventuel udeladelse af lukning af huller skal forelægges bygherren til accept.	
Overlapssamlinger i emner, der skal varmforzinkes er kun tilladt, hvis de er lukket lufttæt ved svejsning og mindre end 0,01 m².	
1.3.2. Udførelsesklasser (4.1.2)	
Opdeling af konstruktionen (eller arbejdet) i udførelsesklasser er anført i generalnoten. Udførelsesklasse EXC1 tillades ikke anvendt for svejste konstruktioner til broer og anlægskonstruktioner. I tilfælde af konstruktionselementer ikke dækket af en generalnote, skal som minimum anvendes EXC2.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>Midlertidige hjælpekonstruktioner, til brug ved montagen, skal henføres til følgende konsekvensklasser, medmindre andet er anført i generalnoten:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Montage af broer over spor og motorveje, eller andre stærkt befærdede veje i drift: CC3 2. Montage af øvrige broer: CC2. 	
1.3.3. Bearbejdningsskvaliteter (4.1.3)	
<p>Krav til bearbejdningsskvalitet er i henhold til DS/EN ISO 8501-3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Svejsninger: P3 2. Plade- og profilkanter: P3 3. Ståloverflader: P3. 	
1.3.4. Geometriske tolerancer (4.1.4)	
<p>Krav til funktionel tolerance er klasse 2 i DS/EN 1090-2 annek B.</p>	
<p>Målangivelser på tegninger gælder ved +10 °C under indflydelse af egenvægten. Såfremt temperaturen ved fremstillingen afviger fra +10 °C, skal målene korrigeres i nødvendigt omfang.</p>	
<p>Vedrørende generelle tolerancer for værkstedsarbejde/fremstilling henvises til DS/EN 1090-2 afsnit 11.2.1 og 11.2.2, suppleret med nedennævnte bestemmelser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. For pladefelter, afstivninger på pladefelter og tilsvarende, er kravene i DS/EN 1090-2 annek B.7 gældende. For pladefelter med bredden b større end 4 m, skal afvigelsen være mindre end 5 mm 2. Entreprenøren skal om nødvendigt selv skærpe tolerancer herudover, hvor permanent trækpåvirkede 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>elementer i byggefasen er trykpåvirket</p> <p>3. Forsætninger af pladekanter i svejsesømme skal overholde kravene i DS/EN ISO 5817 for den aktuelle kategori, og må ikke være større end 2,0 mm</p> <p>4. Ved stumpsømme i ståldæk, skal forsætninger være mindre end 1,0 mm</p> <p>5. Hvor pladefelter afbrydes af en gennemgående plade i et vinkelret eller vinklet plan, skal forsætningen i den afbrudte plade være mindre end en fjerdedel af mindste pladetykkelse, hvor denne er ≥ 20 mm, og mindre eller lig halvdelen, hvor denne er ≤ 10 mm, og mindre end eller lig 5 mm for mellemliggende.</p>	
Vedrørende generelle tolerancer for montage henvises til DS/EN 1090-2 pkt. 11.2.3 og 11.3.	
1.4. Den udførendes dokumentation (4.2)	
1.4.1. Kvalitetsdokumentation (4.2.1)	
Kvalitetsdokumentation, der skal overdrages til bygherren, skal indeholde dokumentation i henhold til kvalitetsplanen. Herunder certifikater for materialer, svejsepersonale, kvalificeringsrapporter, udførelsesprotokoller, WPS'er, NDT-kontrol, resultat af prøvesamling, inspektion og prøvninger samt eventuelle afvigerapporter.	
Normale terminer/frekvenser for, hvornår materiale skal fremsendes til bygherren, hvornår bygherren skal tilkaldes, eller hvornår procedurer mv. skal forelægges bygherren, skal fremgå af kontrolplanen med henvisninger til de pågældende punkter i denne AAB og relevante normer og standarder.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros- Stålarbejde (SAB)</u>
1.4.2. Kvalitetsplan (4.2.2)	
Inden arbejdets start, skal entreprenøren udarbejde en kvalitetsplan. Planen skal udarbejdes i overensstemmelse med DS/EN 1090-2 pkt. 4.2.2 og denne AAB samt øvrige projektspecifikke beskrivelser. Herudover henvises til de generelle krav anført i AAB Styring og samarbejde.	
Tegninger, planer, procedurer m.v. må ikke fraviges, før ændringer eller fravigelser er gennemset, kommenteret og accepteret af bygherren.	
Entreprenøren skal ved hensigtsmæssig planlægning og løbende kontrol efterse, at de endelige krav til konstruktionen overholdes, ved at angive delmål for de enkelte trin i produktionsprocessen – herunder tolerancer for værkstedsarbejdet.	
1.4.3. Sikkerhed ved montage af konstruktioner (4.2.3)	
Der må ikke regnes med reducerede sikkerheder og laster i byggefasen.	
I selve montagesituationen kan vindlasten dog nedsættes, såfremt der foreligger et program for monitorering af vindhastigheder, som gør det muligt at verificere de forudsætninger, som ligger til grund for montagesituationen. Derudover skal der i nødvendigt omfang foreligge en procedurebeskrivelse for iværksættelse af afhjælpningsforanstaltninger, f.eks. i form af anordning af supplerende afstivninger, såfremt forudsætningerne ikke er opfyldt og montageforløbet må ændres eller afbrydes.	
Entreprenøren skal – udover reglerne anført i denne AAB og DS/EN 1090-2 – basere planlægning, projektering, udførelse og kontrol af montagearbejdet på principperne i Tilsynshåndbog for støbestilladser	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
som beskrevet i SAB Stålbros - Stålarbejde.	
<p>Ved anvendelsen af Tilsynshåndbogen, skal termene i stilladshåndbogen læses som følger:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stilladsprojekt: montageprojekt 2. Stilladskoordinator: montagekoordinator 3. Stilladstilsyn: montagetilsyn 4. Stillads: midlertidig stålkonstruktion i forbindelse med montagen, hvor der kan indgå både midlertidige hjælpekonstruktioner og permanente konstruktioner, 5. Støbning: montage af permanente stålkonstruktioner 6. Tilladelse til støbning: tilladelse til montage af permanente stålkonstruktioner. 	
<p>For kompositbroer, skal bestemmelserne i AAB Betonbro - Stillads og form følges for form og stillads til betondækket, idet ståldelen af komposittværnsnittet indgår som en del af stilladskonstruktionen. Dette indebærer, at Tilsynshåndbog for støbestilladser skal anvendes på sædvanlig vis for betondækket.</p>	
<p>Montageprocedurer skal udarbejdes iht. AAB Styring og samarbejde. Montageprocedurer skal indarbejdes i entreprenørens PSS (Plan for sikkerhed og sundhed) iht. BEK om bygherrens pligter.</p>	
1.4.4. Udførelsesdokumentation (4.2.4)	
<p>Entreprenøren skal udføre alle tegninger, beregninger og beskrivelser, som er nødvendige for udførelsen af værksteds-, transport- og montagearbejdet m.v. afsluttende med revision "som udført".</p>	
2. MATERIALER	
2.1. Generelt (5.1)	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
Styrke og kvalitetsbetegnelse og leveringsoptioner for de specificerede materialer, samt krav til dokumentation, er summarisk angivet i generalnoten (GN).	
Før kontrakt indgås, skal entreprenøren sikre sig, at de på generalnoten anførte materialer kan fremskaffes rettidigt.	
<p>Før endelig materialebestilling afgives, skal entreprenøren fremsende følgende dokumenter til bygherren:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Den tekniske specifikation til materialeproducenten eller leverandøren/grossisten, skal udformes i henhold til pågældende stålstandarder med stillingtagen til samtlige i standarderne angivne optioner 2. I det omfang, der ikke findes (foreløbige) arbejdstegninger, skal der redegøres for stødplaceringer ved skitser eller principbeskrivelser 3. Generel orientering om de ønskede/anvendte svejsemetoder og samlingsprincipper etc. 	
Den tekniske del af materialeproducentens ordrebekræftelse skal indgå i entreprenørens kvalitetsdokumentation.	
Rustfrit stål skal specificeres med EN-nummer i henhold til tabel 4 i DS/EN 10088, og minimum svarende til 1.4435 eller med bedre korrosionsbestandighed. Korrosionsbestandigheden kan vurderes ud fra PREN-værdi beregnet som	<p>Vinkelprofiler 50x50x5 skal leveres i kvalitet 1.4435 eller med bedre korrosionsbestandighed.</p> <p>Lejeinddækninger 200 x 2 mm med tilhørende klemmlister skal leveres i kvalitet 1.4435 eller med bedre korrosionsbestandighed.</p>
PREN = %Cr + 3,3·%Mo + 30·%N for austenitisk rustfri stål	
PREN = %Cr + 3,3·%Mo + 16·%N for duplex stål	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
2.2. Identifikation, inspektionsdokumenter og sporbarhed (5.2)	
Konstruktionsstål skal leveres med inspektionsdokumenter svarende til DS/EN 1090-2 Tabel 1. Hvor konstruktionsdele er projekteret i skærpet kontrolklasse, skal materialer aftages med inspektionsdokument type 3.2 efter DS/EN 10204 som nærmere specificeret i SAB Stålbros - Stålarbejde.	
Stålspecifikationer og krav til inspektionsdokumenter er anført i generalnoten.	
2.3. Produkter af konstruktionsstål (5.3)	
2.3.1. Generelt (5.3.1)	
Det skal tilstræbes, at stålet leveres med en passende lav kulstofækvivalent, for derved at opnå så god svejsbarhed som muligt og så vidt muligt undgå forvarmning i forbindelse med svejsning.	RHS-profiler 200 x 200 og tilhørende ankerplader, jf. tegning A221348-045-2024-TGN-004, skal udføres i stål S355.
Fladstål og plader, der skal kolddeformeres, skal være leveret efter DS/EN 1090-2 tabel 3.	
Stål, hvortil der er stillet krav om dokumenterede egenskaber i tykkelsesretningen, Z-stål, option 4 i DS/EN 10025, skal leveres i henhold til DS/EN 10164 i kvalitet som angivet på tegninger eller i SAB Stålbros - Stålarbejde.	
Stål, der skal varmforzinkes, option 5 i DS/EN 10025, skal uanset tykkelse og ståltype (styrke) leveres mindst i kvalitet J2.	
Ståltyper over S355 efter DS/EN 10025-3 og DS/EN 10025-4, kan kun anvendes til varmforzinkede konstruktioner såfremt det sikres, at <ol style="list-style-type: none"> 1. stål efter DS/EN 10025-3 kan leveres egnet for varmforzinkning (indhold af Si og P mv.) 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
2. stål efter DS/EN 10025-4 kun varmforzinkes efter godkendelse fra stålproducenten	
3. der udføres procedureprøve af varmforzinkning	
Stål efter DS/EN 10025-6, må ikke anvendes til varmforzinkede konstruktioner.	
Profilstål, der skal varmforzinkes, må ikke være fabrikeret ved koldvalsning, medmindre det dokumenteres ved forprøvning på aktuelt stålemne, at krav til lagtykkelse kan opfyldes.	
2.3.2. Tykkelsestolerancer (5.3.2)	
Intet at tilføje.	
2.3.3. Overfladebeskaffenhed (5.3.3)	
Stålblader skal med hensyn til overfladebeskaffenhed opfylde kravene i DS/EN 10163 med kvalitetsklasser som nærmere angivet i Generalnoten.	
Mindre betydelige fejl (mindre gruber, pladelus mm.) tillades fjernet ved slibning efter DS/EN 10025-1 pkt. 7.5.	
Stålet må ved leveringen ikke vise en rustgrad, der overstiger rustgrad C ifølge DS/EN ISO 8501-1.	
2.3.4. Særlige egenskaber (5.3.4)	
Hvor der på tegninger er angivet plader og profiler, eller særlige områder af plader og profiler, der skal undersøges for eventuelle lagdelinger, skal kontrollen udføres med ultralyd i henhold til DS/EN 10160 for plader og DS/EN 10306 for profiler.	
Plader skal opfylde følgende krav i DS/EN 10160:	
1. Fladekontrol: tabel 3 eller 4, klasse S2	
2. Randzonekontrol: tabel 5, klasse E2.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>Profiler skal opfylde følgende krav i DS/EN 10306:</p> <p>1. Fladekontrol: tabel 2, klasse 2.4</p> <p>2. Endekontrol: tabel 1, klasse 1.2</p>	
<p>Udstrækningen af ultralydkontrol skal være +50 mm eller mere, hvis anført i referencestandarden.</p>	
2.4. Stålstøbegods (5.4)	
Intet at tilføje.	
2.5. Tilsatsmateriale (5.5)	
Leverandørens anvisninger for transport, opbevaring og ibrugtagning, samt opbevaring efter anbrud af original emballage, skal nøje følges.	
2.6. Mekaniske samlingselementer (5.6)	
<p>Bolte skal bestå af geometrisk sammenhørende skruer, møtrikker og skiver i overensstemmelse med DS/EN 1090-2, i kvalitetsklasser som nærmere specificeret i generalnoten.</p>	<p>Gevindstænger, jf. tegning A221348-045-2024-TGN-004, skal have en brudkapacitet på minimum 500 kN og en kapacitet ved flydning (0,1% proof load) på minimum 400 kN.</p> <p>Brudforlængelsen skal være minimum 6%.</p> <p>De rustfri gevindstænger inklusive møtrikker, underlagsskiver og ankerplader skal have en kvalitet svarende til 1.4301 og 1.4305.</p>
Ikke rustfrie boltevarer skal leveres varmforzinkede. Varmforzinkning af alle boltevarer skal udføres på boltefabrikken. DS/EN 1090-2 pkt. 8.2.3 gælder også varmforzinkede boltevarer.	
Hvis bolte og møtrikker i kvalitet 10.9 med tilhørende skiver leveres varmforzinkede, skal det dokumenteres, at disse er sikrede mod hydrogenskørhed.	
Boltevarer mindre end M12, samt evt. splitter, skal leveres i rustfrit stål i kvalitet A4, i henhold til DS/EN 3506-1 og -2.	<p>Bolte til montage af nye lejeinddækninger skal være M6 ekspansionsankre i kvalitet A4.</p> <p>Bolte til montage af vinkelprofiler til drypnæse skal være M8 ekspansionsankre i kvalitet A4.</p>
Fundamentsbolte udføres som indstøbte gevindstænger i rustfrit stål i kvalitet A4, i henhold til DS/EN 3506.	Ankre, der ibores i eksisterende beton, skal udføres som klæbeankre i henhold til tegninger. Der skal anvendes ETA godkendt klæbemørtel, der er godkendt iht. ETA guideline ETAG

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
Gevindstænger skal leveres med 3.1-certifikat.	001 option 1 til design iht. EOTA teknisk rapport TR029. Produktet skal endvidere være CE-mærket og uden styren. Produktet skal være godkendt til revnet beton.
Der skal anvendes rustfrie samlingselementer, hvor der udføres mekaniske samlinger af rustfrie elementer.	
2.7. Dybler (5.7)	
Intet at tilføje.	
2.8. Armeringsstål svejst til bærende stål (5.8)	
Intet at tilføje.	
2.9. Understøbningsmaterialer (5.9)	
Som understøbningsmateriale skal anvendes en kunststofmodificeret cementmørtel, som foruden den fornødne styrke, skal have sådanne egenskaber, at der ikke forekommer revnedannelser fra svind. Derudover, må der ikke forekomme deformationer fra krybning ud over, hvad lejeleverandøren kan acceptere.	
Mørtler til understøpning eller underløbning, skal have en trykstyrke, som mindst svarer til klasse R4 i henhold til DS/EN 1504-3. De for klasse R4 listede egenskaber i DS/EN 1504-3 vedr. kloridion-indhold, vedhæftningsevne, kontrolleret svind/ekspansion, modstandsevne mod karbonatisering, elasticitetsmodul og termisk kompatibilitet frost/tø, skal være deklareret under kontrol af et uafhængigt akkrediteret europæisk prøvningsinstitut.	
2.10. Fugekonstruktioner til broer (5.10)	
Der henvises til AAB Betonbro – Mekaniske fuger med tilhørende SAB.	
2.11. Højstyrkekabler, rundstål og endeafslutninger (5.11)	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
Intet at tilføje.	
2.12. Lejer (5.12)	
Der henvises til AAB Betonbro – Lejer med tilhørende SAB.	
3. UDFØRELSE	
3.1. Generelt	
Værkstedsarbejdet må ikke påbegyndes, før tegninger og svejseplan er kommenteret af bygherren.	
Entreprenøren skal advisere bygherren, efter kontrol af overensstemmelse mellem leveret materiale og inspektionsdokumenter, og inden opskæring og forarbejdning af materialer påbegyndes.	
3.2. Fremstilling og samling (6)	
3.2.1. Generelt (6.1)	
Skarpkantede kørnermærker eller ridsede målmarkeringer må ikke benyttes.	
3.2.2. Identifikation (6.2)	
Plan for mærkning ved opskæring af materialer, der sikrer den krævede sporbarhed (se pkt. 4.1.) skal fremsendes til bygherren for accept.	Opmærkning skal udføres med nålepræger, hvor nålehovedet er rundt eller anden metode accepteret af bygherren.
3.2.3. Håndtering og opbevaring (6.3)	
Konstruktionerne skal under transport understøttes eller om nødvendigt emballeres på en sådan måde, at de ikke udsættes for skadelige spændinger, eller på anden måde lider overlast.	
Kasser med forzinkede smådele skal være solide, overdækkede mod regn og velventilerede, så der ikke akkumuleres kondensvand i dem.	
Forslag til kraner og andre hjælpemidler ved på- og aflæsning, såvel som hele fremgangsmåden ved	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
transportens gennemførelse, skal forelægges bygherren for accept.	
Ved søtransport af store enheder på pram, skal der udføres seafastening, der tager hensyn til dynamiske accelerationer under sejladsen.	
Entreprenøren skal foretage alle nødvendige beregninger for løft og understøtning af større enheder under transport. Tegninger og beregninger fremsendes til bygherren for accept.	
Under søtransport, skal direkte kontakt med bølger undgås, og enhederne skal beskyttes mod indtrængen af saltvand. Alle udvendige flader, der efterfølgende skal males, skal vaskes, så alt salt fjernes fra overfladerne.	
Bygherren skal løbende holdes underrettet om tidspunkter for transporter fra værksted til montagested.	
3.2.4. Skæring (6.4)	
Materialer med tykkelse på højst 8 mm tillades klippet, forudsat den klippede kant indesluttet helt i en svejsning, eller at alle synlige spor fjernes ved slibning i en bredde mindst svarende til halvdelen af materialetykkelsen på frie klippede kanter	
På stålværker tillades klipning af plader på længde også i større tykkelser, forudsat at materiale langs disse kanter fjernes i en bredde, mindst svarende til halvdelen af materialetykkelsen.	
Manuelt fremført flamme- og plasmaskæring tillades kun anvendt undtagelsesvis, og kun efter aftale med bygherren, f.eks. ved tilpasning under samling, og der skal i muligt omfang anvendes styreskinne eller lignende for brænderen. Fugekanterne skal efterbehandles med slibning.	
3.2.5. Formgivning (6.5)	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros- Stålarbejde (SAB)</u>
Varmebehandling af rustfrit stål må ikke anvendes.	
3.2.6. Huller (6.6)	
Krav til type af boltehuller er anført i generalnoten.	
Lokning uden rømning tillades ikke i materialetykkelse større end 10 mm.	
3.2.7. Udskæringer (6.7)	
Intet at tilføje.	
3.2.8. Flader med kontakttryk (6.8)	
Intet at tilføje.	
3.2.9. Samling (6.9)	
Hvor metaller med forskelligt elektrisk potentiale samles, skal samlingsmetode og evt. mellemlæg forelægges bygherren.	
Rømning af huller efter udført overfladebehandling, tillades ikke.	
3.2.10. Kontrol af samling (6.10)	
For at sikre konstruktionens korrekte pasform, skal entreprenøren i værkstedet foretage prøvesamling.	
Prøvesamlingen skal godtgøre, at en samling mellem sektionerne er mulig uden tvang, ligesom det ved prøvesamlingen skal eftervises, at den foreskrevne geometri i øvrigt forefindes.	
Ved montagesvejste samlinger, skal træffes særlige foranstaltninger, for at kompensere for manglende svejsninger.	
Entreprenøren skal foretage kontrolmåling af de færdige konstruktionsdeles geometri. Resultatet skal indgå i udførelsesdokumentationen.	
Entreprenøren skal meddele bygherren, når prøveopstillingen afsnitsvis er afsluttet og kontrolleret. Konstruktionen må ikke demonteres,	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
før bygherren har haft lejlighed til at foretage sin uafhængige kontrol.	
3.3. Svejsning (7)	
3.3.1. Generelt (7.1)	
I konstruktioner, der ikke skal varmforzinkes, skal alle utilgængelige rum lukkes lufttæt ved svejsning. Ligeledes skal alle overlapssamlinger svejdes hele vejen rundt, således at spalter mellem emner er lukket lufttæt.	
Stød i plader eller profiler, ud over det på projekttegninger angivne, skal udføres som fuldt gennemsvøjst stød. Støds placering, samt dets udførelse, skal på forhånd accepteres af bygherren.	For sekundære konstruktioner, tillades kvalitetskrav til svejsning slækket fra DS/EN ISO 3834-2 til DS/EN ISO 3834
3.3.2. Svejseplan (7.2)	
Inden arbejdets påbegyndelse, skal entreprenørens svejseplan være fremsendt til bygherren for accept. Svejseplanen skal omfatte alle relevante, af de i DS/EN 1090-2 pkt. 7.2.2 a) til n) anførte emner. Herunder, at der skal være taget hensyn til, at NDT kan udføres, hvor adgang til svejsningen bliver begrænset, f.eks. fra bagsiden. Derudover skal følgende planer mv. fremsendes til bygherren for accept, og indgå i kvalitetsdokumentationen: 1. Kontrolplan, se pkt. 4.1.	
3.3.3. Svejseprocesser (7.3)	
Intet at tilføje.	
3.3.4. Kvalificering af svejseprocedurer og -personale (7.4)	
Før svejsearbejdet påbegyndes, skal certifikater for alle svejsere, beskæftiget med konstruktionen, samt dokumentation for kvalifikation af de	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros- Stålarbejde (SAB)</u>
relevante svejseprocedurer, forelægges bygherren.	
3.3.5. Forberedelse og udførelse af svejsning (7.5)	
<p>Entreprenøren skal i sin planlægning tage hensyn til:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. at samtlige kantsømme skal være kontinuerede og lukkes 2. at aflastningshuller, ud over det i projektet angivne, kun må udføres efter aftale med bygherren, 3. at påsvejsninger af midlertidige beslag til fiksering af svejsefuger, skal begrænses mest muligt til fordel for opspændingsbeslag, der ikke kræver svejsning til permanente ståldele 4. at hulboring til midlertidig sammenspænding i forbindelse med svejsning ikke tillades 5. at montagebeslag skal fjernes ved skæring uden for den permanente konstruktion. De sidste min 2 mm skal fjernes ved slibning, og kontrolleres efter bestemmelserne i DS/EN 1090-2 pkt. 7.5.6. Undtaget er montagebeslag, der efterlades efter nærmere aftale med bygherren forudsat, at de ikke skæmmer konstruktionens udseende, reducerer udmattelsesstyrken eller er til gene for driftsformål 6. at propsømme ikke tillades anvendt i brokonstruktioner, jf. DS/EN 1993-2 DK NA pkt. 8.2.1.5 (1) 7. at enkeltsidet kantsøm ikke tillades anvendt i brokonstruktioner. Delvist gennembrændte svejsninger betragtes i denne sammenhæng ikke som kantsømme, jf. DS/EN 1993-2 DK NA pkt. 8.2.10 (1) 8. at svejsesamling mellem dækplade og kropplade ikke må udføres som dobbelt kantsøm, 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>hvor kroppladen støder op til dækpladen, hvor der er trafiklast direkte ovenpå. Samlingen skal udføres som en fuld, eller delvis gennembrændt søm uden a-mål, jf. DS/EN 1993-2 DK NA pkt. C1.2.4</p> <p>9. at der ved trug passtykke mod trug med stålbacking skal benyttes en dobbelt V-skærping med rodåbning 2-5 mm, og mindre end 1 mm gab mellem passtykke og backing, jf. DS/EN 1993-2 DK NA pkt. C3.3 Tabel C4 7)</p> <p>10. at gabet ved pasning mellem evt. trug og tværdrager skal udføres med $s \leq 1,0$ mm. Der skal udføres en fuld eller delvis gennembrændt søm med rodfejl < 2 mm, hvis $s > 1$ mm, jf. DS/EN 1993-2 DK NA pkt. C3.3 Tabel C4 8) og 9)</p> <p>11. at der skal etableres beskyttelse imod vejrets indflydelse.</p>	
3.3.6. Godkendelseskriterier (7.6)	
Intet at tilføje.	
3.3.7. Svejsning af rustfrie stål (7.7)	
Ved svejsning af rustfrit stål, skal afkøling efter svejsning ske så hurtigt, at der ikke er risiko for karbidudskillelser.	
Al slibning på rustfrit stål skal afsluttes med kornstørrelse 160, eller finere.	
Alle producerede dele af rustfrit stål skal, som sidste proces i værksted før montage, underkastes en professionel, korrekt udført bejdsning (ikke alene i svejseområder). Farvede oxidfilm efter svejsning skal fjernes.	
Hvis bejdsning af alle overflader ikke er muligt (det kan f.eks. være tilfældet indvendigt i rørsystemer eller for store emner), skal der træffes	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
foranstaltninger, som overflødig gør bejdning.	
3.4. Mekaniske samlingselementer (8)	
3.4.1. Generelt (8.1)	
Boltesamlinger udføres i henhold til DS/EN 1090-2 afsnit 8. Trækbolte og bolte til friktionssamlinger skal udføres som forspændte bolte. Forskydningsforbindelser udføres som ikke-forspændte bolte.	
Det fremgår af tegninger, hvor der skal anvendes forspændte bolte, friktions- eller rotationsforbindelser.	
Rustfrie elementer skal samles med rustfrie samlingselementer, jf. afsnit 2.6.	
Hybridsamlinger tillades ikke, jf. DS/EN 1993-2 DK NA pkt. 8.1.6.3 (1).	
3.4.2. Brug af boltesamlinger (8.2)	
For statisk belastede konstruktioner, skal møtrikker i friktions- og forskydningsforbindelser normalt låses alene ved tilspænding. Der må ikke anvendes fjederskiver.	
Ved alle boltesamlinger, anvendes skive under skruehoved og møtrik.	
Efter montage, skal eventuel varmforzinkning på boltevarer være intakt.	
3.4.3. Tilspænding af ikkeforspændte bolte (8.3)	
Ikke-forspændte bolte skal tilspændes til moment som angivet i generalnoten.	Tilspænding med moment i to trin udføres ved <ul style="list-style-type: none"> • Trin 1: 75% af tilspændingsmomentet • Trin 2: 100% af tilspændingsmomentet
Tilspænding skal udføres i to trin som ved momentnøglemetoden beskrevet i DS/EN 1090-2 pkt. 8.5.3, hvor det endelige moment skal være som angivet i generalnoten.	
Hvor der anvendes smøremiddel, skal det påføres gevind på bolte og anlægsflade mellem skive og møtrik	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
(eller hoved hvis dette tillades). Smøremiddel skal forelægges bygherren til accept før anvendelse.	
Bolte, som skal tillade bevægelse (rotation, forskydning), tilspændes kun, så hoved og møtrik har anlæg. De forsynes med kontramøtrik, der tilspændes hårdt mod den underliggende møtrik eller, der anvendes anden form for aftalt lås.	
3.4.4. Kontaktflader i friktionssamlinger (8.4)	
Krav til overfladebehandling af kontaktflader i friktionssamlinger er anført i generalnoten.	
3.4.5. Tilspænding af forspændte bolte (8.5)	
Krav til boltetype og forspænding er angivet i generalnoten.	Der henvises til tegning A221348-045-2024-TGN-004, se også afsnit 3.5.3.
Tilspænding skal som udgangspunkt udføres ved momentnøglemetoden, beskrevet i DS/EN 1090-2 pkt. 8.5.1. Metode og procedure for tilspænding skal forelægges bygherren for accept.	Gevindstængerne forudsættes opspændt med en hydraulisk bolteopspænder ("bolt tensioner"). Leverandørens anvisninger skal følges. Gevindstængerne til midlertidig forstærkning af buebenet, jf. tegning A221348-045-2024-TGN-004, skal efterspændes af flere omgange. Se også afsnit 3.5.3.
Uanset tilspændingsmetode, skal der på byggepladsen udføres kalibrering i henhold til DS/EN 1090-2 annek H. Denne kalibrering skal omfatte alle dimensioner og klemlængder af forspændte bolte, der anvendes i konstruktionen. Bygherren skal gives mulighed for at overvære kalibreringer, og resultater skal forelægges bygherren.	
Smøremiddel kræves anvendt ved tilspænding af forspændte bolte. Det skal fremgå af udførelsesprotokoller, hvordan det sikres, at bolteproducentens anvisninger nøje følges, herunder sikring af korrekt smøringstilstand ved montage.	
Det skal sikres, at bolte og konstruktion har samme temperatur ved tilspænding. Bolte skal derfor, før	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
de monteres, opbevares sammen med konstruktionen. Der skal drages omsorg for, at alle boltevarer ved opbevaring, er beskyttet mod eksponering for vejr, støv eller lignende.	
Tilspænding af bolte skal ske ved temperaturer over -5 °C.	
Bygherren skal adviseres i god tid, før tilspænding af forspændte bolte udføres, og gives mulighed for at overvære denne.	
3.4.6. Pasbolte (8.6)	
Intet at tilføje.	
3.4.7. Varmnitning (8.7)	
Intet at tilføje.	
3.4.8. Brug af specielle samlingselementer og -metoder (8.8)	
Intet at tilføje.	
3.4.9. Rivninger og friktionsskader i rustfrie stål (8.9)	
Intet at tilføje.	På rustfrie gevind skal der anvendes smøremiddel med 'anti-seize' egenskaber egnet til rustfrie gevind. Smøremiddel skal forelægges bygherren til accept.
3.5. Montage (9)	
3.5.1. Generelt (9.1)	
Intet at tilføje.	
3.5.2. Forhold på byggepladsen (9.2)	
Intet at tilføje.	
3.5.3. Montagemetode (9.3)	
Entreprenøren skal, senest 8 uger inden montagen planlægges påbegyndt, fremsende projektdokumentation (tegninger, beregninger og metodebeskrivelser) for montageprojektet til bygherren. Dokumentationen skal opfylde kravene i afsnit 9 i DS/EN 1090-2, og	<p>Montage af RHS-profiler og gevindstænger for midlertidig forstærkning</p> <p>Hvis der er ujævnheder, hvor RHS-profilerne skal monteres, skal de slibes ned. Alternativt skal der udstøbes et tyndt lag mørtel (~10 mm), så RHS-profilerne kan opnå en plan anlægsflade.</p>

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)
<p>godtgøre at konstruktionerne i alle faser af montagesituationen har den fornødne styrke, stivhed og stabilitet. Dokumentation skal endvidere indeholde instrukser for væsentlige arbejdsoperationer, placering af løftepunkter, anordning af understøtninger til midlertidig oplagring, midlertidige hjælpekonstruktioner samt data vedrørende kraner, deres placering, deres operationer og deres kapaciteter.</p>	<p>Det er nødvendigt at bore et hul skråt igennem den lodrette betolvæg for at kunne montere gevindstangen, der skal placeres på "indersiden". Væggen er 20 cm tyk.</p> <p>Der lægges 1100 x 250 x 10 mm polyurethanplade, hårdhed shore A90, mod pillen, hvor RHS-profilerne skal monteres. Neoprenbåndet centrerres, således kanten af buebenet ikke påvirkes af tryk.</p> <p>Der monteres et RHS-profil 200 x 200 x 12,5 mm, l=1600 mm, på under- og oversiden af buebenet. RHS-profilet skal have forborede huller Ø32 til gevindstængerne, som flugter siderne af buebenet.</p> <p>Gevindstænger Ø25 mm inklusive ankerplader 200 x 200 x 40 mm (ikke standard) monteres mellem RHS-profilerne.</p> <p>Gevindstængerne opspændes til hver 250 kN. Opspændingen udføres i 2 etaper skiftevis på hver side af buebenet. Opspændingen udføres med en hydraulisk bolteopspænder.</p> <p>Gevindstængerne efterspændes (forspændningskraften kontrolleres) igen, umiddelbart før næste trin i arbejdet udføres.</p> <p>Montage af Ø25 gevindstænger for permanent forstærkning</p> <p>Der skal som permanent forstærkning af armeringen monteres 3 stk. Ø25 gevindstænger i buebenet. Stængerne monteres én ad gangen, således buebenet svækkes mindst muligt i processen.</p> <p>Der skal bores et Ø32 hul igennem buebenet med placering som anvist på tegning A221348-045-2024-TGN-004.</p> <p>Montage af Ø25 mm gevindstang, som Macalloy rustfri S1030, inklusive ankerplade 100 mm x 100 mm. Opspænding udføres til 170 kN med hydraulisk boltespænder. Herefter injiceres borehullet med 2-komponent epoxy beregnet til kraftoverførende injektion og mætning og med en trykstyrke på mindst 50 N/mm² efter 7 døgn.</p> <p>Injicering foretages enten via huller i ankerpladen eller via huller, der bores skråt igennem betonen til Ø32 hullet. Entreprenørens forslag til metode fremsendes til tilsynets kommentering senest 5 dage før udførelse.</p> <p>Når epoxyen er hærdet til minimum 30 MPa, jævnfør styrkeudviklingskurven for produktet, bores næste Ø32 hul og ovenstående gentages.</p> <p>Når alle 3 gevindstænger er udført, kan de midlertidige RHS-profiler og gevindstænger afmonteres.</p> <p>De blivende gevindstænger tilpasses i længden.</p>
<p>Entreprenøren skal i montageprojektet tage højde for, at de permanente konstruktionsdeles funktion og/eller påvirkningerne under udførelsen kan være anderledes, end</p>	<p>.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
i det færdige bygværk, afhængig af f.eks. den valgte udførelsesrækkefølge og særlige påvirkninger i byggeperioden.	
Ingen montageaktiviteter må påbegyndes, inden der ligger en skriftlig godkendelse af montageprojektet fra bygherren.	
Sikkerheder og laster tillades ikke nedsat for montageprojektet, se afsnit 1.4.3. Vedrørende valg af konsekvensklasse for midlertidige hjælpekonstruktioner, se afsnit 1.3.2.	
Entreprenøren skal jf. afsnit 1.4.3 endvidere basere planlægning, projektering, udførelse og kontrol af montagearbejdet på principperne i Tilsynshåndbog for støbestilladser som nærmere beskrevet i SAB Stålbros - Stålarbejde.	
Der skal træffes foranstaltninger til at imødegå forurening af permanente konstruktioner med oliespild, rust eller lignende. Eventuelle sådanne forureninger skal fjernes straks.	
Montageskader på korrosionsbeskyttelse skal udbedres hurtigst muligt, med den af bygherren godkendte procedure for reparation af overfladebehandling, se AAB og SAB Stålbros - Overfladebehandling.	
3.5.4. Opmåling (9.4)	
Intet at tilføje.	
3.5.5. Understøtninger, forankringer og lejer (9.5)	
Entreprenøren skal eftervise og dokumentere, at indbygningstolerancerne overholdes.	
Det påhviler entreprenøren tidligst muligt, at efterkontrollere beliggenheden af de tilstødende konstruktioner i tilstrækkeligt omfang til at bestemme eventuelle afvigelser fra det på tegninger anførte.	
Såfremt der ved kontrolmålinger, eller granskning af tegninger over eksisterende konstruktioner	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
konstateres afvigelser, der går ud over de foreskrevne tolerancer for de tilstødende konstruktioner, skal entreprenøren straks meddele disse afvigelser til bygherren, og samarbejde med bygherren om afhjælpning af følgerne af afvigelserne.	
3.5.6. Montage og arbejde på byggepladsen (9.6)	
Vedrørende overordnede krav til projektdokumentation, se afsnit 3.5.3.	
3.6. Overfladebehandling (Overflader der skal overfladebehandles) (10)	
Maling må ikke påføres nærmere end 150 mm fra montagesvejsninger. Dette gælder dog ikke priming med svejseteknisk og miljømæssigt godkendt shopprimer i højst 20 *m tykkelse.	<p>De blivende gevindstænger (fra betonoverfladen og ud) og ankerplader skal rugøres ved sandblæsning eller anvendelse af bristle blaster og overfladebehandles med to lag epoxymaling á 80 my (DFT).</p> <p>Farven skal være som RAL 7032.</p> <p>Der skal som afslutning monteres møtrikbeskyttere med fedt på gevindstængerne.</p> <p>Arbejdet skal udføres som anført i AAB Stålarbejde - Overfladebehandling.</p> <p>De midlertidige gevindstænger, RHS-profiler og ankerplader skal overfladebehandles efter entreprenørens forslag for at forhindre, at der løber vand med rustindhold fra delene og misfarver bropiller m.m.</p>
Der henvises i øvrigt til AAB og SAB Stålarbejde - Overfladebehandling.	
4. KONTROL	
4.1. Generelt (12.1)	
Det påhviler entreprenøren ved overvågning og verifikation at tilvejebringe dokumentation for, at konstruktionen opfylder de stillede krav.	Resultater af kontrol, prøvning og inspektion skal registreres på en sådan måde, at nedenstående krav om genfinding er opfyldt.
Entreprenøren og kontrolvirksomheden skal løbende samle alle planer, certifikater, kontrolrapporter mv. i en kontroljournal.	<p>Udover emner fra AAB Stålbros - Stålarbejde, skal dokumentationskrav som minimum opfyldes for følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Udstyr til opspænding af gevindstænger • Identitetskontrol af materialer og komponenter • Stålets styrke og kvalitet

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
	<ul style="list-style-type: none"> • Tildannelseskontrol • Kontrol for synlige materialefejl • Bolte kvalitet, dimensioner, overfladebehandling, boltehuller • Tilspændingskontrol • Tilspænding af ankerbolte • Låsning af ankerbolte • Ankerboltenes styrke og kvalitet • Kontrol af forbehandling og påføring af maling • Målerapport for malingslagtykkelser. • Rapport over klimatiske forhold under udførelse
<p>1. Entreprenøren skal ved påtegning dokumentere granskning af ekstern kvalitetsdokumentation, herunder inspektionsdokumenter, kontrolrapporter mm. for at opfylde beskrivelsens krav.</p>	<p>Der stilles krav om identifikation af hvem, der har udført opspænding af gevindstængerne.</p>
<p>2. Kontroljournalen skal indeholde dokumentation i henhold til DS/EN 1090, svarende til den benyttede udførelsesklasse samt bl.a. nedennævnte dokumentation i relevant omfang:</p> <p>3. Kontrol- og testplan</p> <p>4. Design change reports (projektændring)</p> <p>5. Non conformance reports (afvigelser)</p> <p>6. Som udført tegninger (projekt)</p> <p>7. Plan for arbejdsprocedurer (rækkefølge og art af arbejdsoperationer)</p> <p>8. Inspektionsdokumenter på materialer</p> <p>9. Rapporter for kontrol af lagdeling mv.</p> <p>10. Værkstedstegninger</p> <p>11. Plan for mærkning og type</p> <p>12. Vægtlister i aftalt omfang</p> <p>13. Anvendte tolerancer i produktionsprocessen</p> <p>14. Målerapport for geometrikontrol ved prøvesamling</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros- Stålarbejde (SAB)
<p>15. Svejseprocedurespecifikationer</p> <p>16. Præproduktions og procedureprøveattester</p> <p>17. Certifikat for personale der er ansvarlig for svejsekoordinering</p> <p>18. Certifikater for svejsere beskæftiget med produktionen</p> <p>19. Certifikater for personale, der udfører ikke destruktiv kontrol af konstruktionen og vurderer resultaterne heraf</p> <p>20. Rapporter for kontrol af svejse sømme</p> <p>21. Rapporter for tæthedsprøvning af lukkede hulrum</p> <p>22. Kontrolprocedure for tæthedsprøvning</p> <p>23. Slutrapport for svejsekoordinering og svejseprocesser i henhold til relevant del af DS/EN ISO 3834 (se DS/EN 1090-2 pkt. 7.1)</p> <p>24. Arbejdsprocedure for tilspænding af bolte</p> <p>25. Rapporter for kontrol af boltesamlinger, herunder rapporter for kalibrering af tilspændingsværktøj</p> <p>26. Montageprojekt</p> <p>27. Modtagekontrolrapporter</p> <p>28. Rapport for slutkontrol.</p>	
4.2. Materialer og komponenter (12.2)	
<p>Ved enhver modtagelse af råmaterialer, halv og helfabrikata, skal der udfærdiges en kontrolrapport, som entydigt identificerer det kontrollerede parti, kontrolomfang og kontrolstatus (godkendt/kasseret). Modtagekontrol skal ske før materialerne indgår i produktionen.</p> <p>Overflader, hvor entreprenøren planlægger at påsvejs transport eller montagebeslag / forstærkninger, skal</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>ultralydundersøges for lagdelinger i det underliggende materiale.</p> <p>Stål, påvirket i tværretningen, skal ultralydprøves – som nærmere angivet på tegninger – med flade og randkontrol, jf. pkt. 2.3.4.</p>	
<p>4.3. Geometrisk kontrol (Fremstilling: geometriske tolerancer af præfabrikerede elementer) (12.3)</p>	
<p>Påsvejsning af lokale forstærkningsplader efter DS/EN 1090-2 pkt. 12.3 tillades kun efter aftale med bygherren i ikke udmattelsespåvirkede zoner af udmattelsespåvirkede konstruktioner.</p>	
<p>4.4. Svejsning (12.4)</p>	
<p>NDT-kontrolvirksomheden skal i samarbejde med entreprenøren udarbejde en kontrolplan for al svejsning i henhold til DS/EN ISO 3834. Det skal bl.a. fremgå af planen, hvilke metoder, der påregnes anvendt ved kontrol af de enkelte sømtyper, og hvorledes svejsearbejdet opdeles i kontrolpartier.</p> <p>Kontrolplanen skal fremsendes til bygherren, før svejsearbejdet påbegyndes.</p> <p>Entreprenøren skal løbende holde kontrolvirksomheden orienteret om arbejdets stade, rettede tegninger mv.</p> <p>Udførelsesklassen (EXC) eller inspektionsklasse (WIC) for de enkelte svejse sømme er angivet på tegninger, eller i generalnoten.</p> <p>Hvor der har siddet midlertidigt påsvejste beslag, skal grundmaterialet kontrolleres på de bortslebne svejsesteder ved magnetpulverprøvning.</p> <p>Hvor der kræves tæthed af lukkede hulrum, skal entreprenøren udføre stikprøvevis tæthedsprøvning med over-/undertryk i overværelse af bygherren. Procedure herfor skal forelægges bygherren. Såfremt der konstateres utætheder, skal</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
<p>samtlig hulrum tæthedsprøves, og entreprenøren skal udbedre fejlene.</p> <p>Generelt kræves der fuldstændig dokumentation med hensyn til den anvendte kontrolteknik, dvs. at alle relevante tekniske oplysninger om kontrollens udførelse, herunder det anvendte udstyr, skal dokumenteres ved markering på kontrolrapporten mv.</p> <p>Ved røntgen og isotopundersøgelser og ved reparation af svejsefejl og revner – med undtagelse af overfladefejle – kræves der fuldstændig dokumentation.</p> <p>Muligheden for at lempe kontrolomfanget af NDT jf. DS/EN 1090-2 pkt. 12.4.2.3 til mindre end DS/EN 1090-2 tabel 24, tillades ikke anvendt for broer og anlægskonstruktioner.</p> <p>Hvis der efter DS/EN 1090-2 pkt. 12.4.2.3 afdækkes svejsefejl, udtages to tillægsprøver af den samme svejsning. Fås fortsat ikke-konditionsræssige resultater udvides kontrolomfanget til 100 %.</p> <p>Såfremt en strækning stadig ikke er konditionsræssig efter 3. reparation, kan bygherren forlange området skåret ud og nye materialer svejst ind.</p>	
4.5. Mekaniske samlingsmetoder (12.5)	
<p>Kalibrering af tilspændingsværktøjer skal dokumenteres ved kalibreringscertifikat, jf. DS/EN 1090-2 pkt. 12.5.2.3.</p> <p>Tilspænding af ikke-forspændte bolte skal kontrolleres med procedure, svarende til DS/EN 1090-2 pkt. 12.5.2.5. Omfanget af kontrollen er specificeret i SAB Stålbros - Stålarbejde.</p>	
4.6. Overfladebehandling (12.6)	
<p>Der henvises til AAB og SAB Stålarbejde - Overfladebehandling.</p>	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>
4.7. Geometrisk kontrol (montage) (12.7)	
Konstruktioner, der skal varmforzinkes, kontrolleres geometrisk efter varmforzinkningsprocessen.	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)		
	DS/EN 10025-2	1	Del 2: Tekniske leveringsbetingelser for ulegerede konstruktionsstål
	DS/EN 10025-3		Del 3: Tek. leveringsbe. for (ovn)normaliserede/valsede normaliserede svejselige finkornskon.stål
	DS/EN 10025-4		Del 4: Tek. leveringsbe. for termomekanisk valsede svejselige finkornskonstruktionsstål
	DS/EN 10025-5		Del 5: Tek. leveringsbe. for kon.stål med forbedret atmosfærisk korrosionsbestandighed "..."
	DS/EN 10025-6		Del 6: Tek. leveringsbe. for flade produkter af højstyrkekonstruktionsstål i sejhærdet tilstand
	DS/EN 10088		Rustfrie stål
	DS/EN 10163		Leveringsbetingelser for overfladekvalitet af varmvalsede plader, bredfladstål og profiler
	DS/EN 10204		Metalliske produkter - Typer af inspektionsdokumenter
	Mekaniske samlingselementer		
	DS/EN 14399	1	Befæstelselementer – Forspændt højstyrkekonstruktionsbefæstelse med bolte
	DS/EN 14399-1	1	Del 1: Generelle krav
	DS/EN 14399-3	1	Del 3: System HR - Sekskantbolte og -møtrikker
	DS/EN 15048	1	Boltsæt til ikke-forspændt konstruktionsbefæstelse
	DS/EN 15048-1	1	Del 1: Generelle krav
	DS/EN ISO 3506		Befæstelselementer af rustfast stål - Mekaniske egenskaber
	DS/EN ISO 3506-1		Del 1: Bolte, skruer og tapskruer

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (AAB) – (December 2018)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Stålbros - Stålarbejde (SAB)</u>		
	DS/EN ISO 3506-2		Del 2: møtrikker
	DS/EN ISO 4014	1	Seks-kantskruer - Produktklasse A og B
	DS/EN ISO 4032	1	Befæstelseselementer - sekskantmøtrikker (type 1) - Produktklasse A og B
	DS/EN ISO 7089	1	Befæstelseselementer - Skiver - Normal serie - Produktgrad A
	DS/EN ISO 10684	1	Befæstelseselementer - Varmforzinkede belægninger
	DIN 976	1	Gewindebolzen
	Overfladebehandling		
	DS/EN ISO 8501		Forbehandling af ståloverflader før påføring af maling "... " - Visuel vurdering af overfladers renhed
	DS/EN ISO 8502		Forbehandling af ståloverflader før påføring af maling "... " - Prøvning til vurdering af overfladers renhed
	DS/EN ISO 8502-2		Del 2: Laboratoriemæssig bestemmelse af klorid på rengjorte overflader
	DS/EN ISO 8502-3		Del 3: Bedømmelse af støv på ståloverflader, der er forbehandlet før påføring af maling (trykfølsom tape-metode)



Vejdirektoratet har kontorer i:

Aalborg, Fløng, Middelfart,
Næstved, Skanderborg og
København

Find mere information på
vejdirektoratet.dk

Vejdirektoratet
Carsten Niebuhrs Gade 43
1577 København V

Telefon 7244 3333
vd@vd.dk
vejdirektoratet.dk

