

MONS-2024-HACO-01

Renovering af Mønbroens bueben

April 2024

Indhold

1. ALMENT	3
1.1. Referencer	4
1.2. Dokumentation	6
1.3. Projekteringsgrundlag	7
2. MATERIALER	11
2.1. Stillads	11
2.2. Form	12
3. UDFØRELSE	13
3.1. Stillads	13
3.2. Form	15
4. KONTROL	18

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
1. ALMENT	
	<p>Arbejdet omfatter:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektering, levering, opsætning, vedligehold og nedtagning af faste stilladser således at de beskrevne arbejder kan udføres på buebenene. • Projektering af adgangsforhold til stillads. • Projektering, levering og opsætning af form til flydestøbninger. <p>Stilladser skal udformes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Under hensyn til de eksisterende forhold og konstruktioner og uden fastgørelse i betonbuer. • Med inddækning mod konstruktioner og afskærmning omkring arbejdsområder. • Således, at der kan ske opsamling og bortskaffelse af betonstykker, sand mv. • Under hensyn til, at både og pram skal kunne ligge til, dvs. under hensyn til sikker adgangsvej og med fendersystem. • Således, at de kan genanvendes/flyttes til en ny strømpille og nye bueben (gælder ikke stilladser ved landfæster).
	<p>Entreprenøren skal basere sit arbejde på <i>Tilsynshåndbog for støbestilladser</i>. Entreprenøren skal i samarbejde med bygherren herunder anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning.</p>
	<p>Følgende krav til deltagelse i kurser vedrørende støbestilladser skal være opfyldt:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Kursus C for teknikere (ingeniører, bygningskonstruktører mv.) skal være gennemført for stilladstilsyn og stilladskoordinator, inden planlægning og projektering af stillads påbegyndes, hvilket vil sige senest ved 1. stilladsmøde.
	<ul style="list-style-type: none"> • Alle personer, der fungerer som stilladskoordinator, stilladsberegner (inkl. beregner af spær og form), stilladstilsyn og stilladsevaluator – jf. <i>Tilsynshåndbog for støbestilladser</i>, kapitel 1 – skal have gennemført kursus C, inden deres arbejde på stilladset påbegyndes. Kurset udbydes af VEJ-EU.
	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetencer skal dokumenteres for stilladskoordinator og stilladsberegner.

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	De projektspecifikke kurser D, E og F afholdes af entreprenøren på byggepladsen umiddelbart før arbejdets opstart. Her gennemgås det aktuelle stilladsarbejde og projekt.
	For stilladskoordinator og stilladsberegner kræves mindst 3 års erfaring med støbestilladser. Kompetencerne skal dokumenteres, jf. Tilsynshåndbog for støbestilladser.
	Stilladskonstruktionerne skal dokumenteres iht. Tilsynshåndbog for støbestilladser og entreprenøren skal i samarbejde med bygherrens tilsyn anvende og udfylde de heri angivne skemaer på en måde, der følger den angivne vejledning. Desuden skal alle foreskrevne procedurer i ovennævnte tilsynshåndbog følges.
	Stilladser skal projekteres så de udover egenlast kan bære personel, vindlast, materiel og materiale herunder nedbrudt beton mv. Stilladsets gulv skal udformes så opsamling og bortskaffelse af beton, sand mv. er muligt og således, at eksisterende konstruktioner (pillerne) ikke tilsmudses. Stilladset skal have en bund med tætliggende planker eller tilsvarende suppleret med fiberdug eller lignende. Betonstykker fra behugning, sand fra sandblæsning og evt. afdryp fra overfladebehandlingen opsamles fra stilladsets bund, sejles i land og bortskaffes efter gældende regler til godkendt modtager. Stilladset skal kunne klare evt. bølgepåvirkninger samt stødpåvirkning fra pram og både, som ligger til strømpillerne.
1.1. Referencer	
Nedennævnte standarder og beskrivelser er i nævnte rækkefølge gældende for arbejdet med de tilføjelser og fravigelser, som fremgår af arbejdsbeskrivelse samt det øvrige projektmateriale:	Som øverste reference indsættes: <ul style="list-style-type: none"> • Håndbog Projekteringsgrundlag for støbestilladser.
<ul style="list-style-type: none"> • DS 2427:2011 Udførelse af betonkonstruktioner - Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 12812:2008 Afstivninger - Ydeevnekrav og konstruktion 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1090-2:2009 Udførelse af stål- og aluminiumskonstruktioner - Del 2 Tekniske krav til stålkonstruktioner 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 12813:2004 Stilladser - Bærende støtter af præfabrikerede dele - Særlige metoder til konstruktionsmæssig udformning 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 12811-3:2002 Midlertidige konstruktioner til bygningsværk - Del 3: Lastprøvning 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 13377:2002 Præfabrikerede forskalningsstøtter af træ - Krav, klassifikation og beregning 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1990:2007 Eurocode 0: Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-1:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-1: Generelle laster - Densiteter, egenlast og nyttelast inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-3:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-3: Generelle laster - Snelast inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-4:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-4: Generelle laster - Vindlast inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-5:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-5: Generelle laster - Temperaturpåvirkninger inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-6:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-6: Generelle laster - Laster under udførelse inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1991-1-7:2007 Eurocode 1: Last på bærende konstruktioner - Del 1-7: Generelle laster - Ulykkeslast inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1992-1-1+AC:2008 Eurocode 2: Betonkonstruktioner - Del 1-1 Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> • DS/EN 1993-1-1+AC:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-1 Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. DK NA 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1993-1-5:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-5 Plane pladekonstruktioner inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1993-1-8+AC:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-8 Samlinger inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1993-1-10+AC:2007 Eurocode 3: Stålkonstruktioner - Del 1-10 Materialevejledning og egenskaber i tykkelsesretningen inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1995-1-1+AC:2007 Eurocode 5: Trækonstruktioner - Del 1-1 Generelle regler samt regler for bygningskonstruktioner inkl. inkl. DK NA 	
<ul style="list-style-type: none"> DS/EN 1997-1:2007 Eurocode 7: Geoteknik - Del 1 Generelle regler inkl. DK NA 	
	<p>Følgende dokument er gældende for arbejdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> Beredskabsplan i forbindelse med støbestilladser <p>Entreprenøren skal for alle kritiske aktiviteter anført i dokumentet udarbejde en beredskabsplan efter retningslinjerne i dokumentet og i henhold til formatet vist i "Paradigme for beredskabsplan i forbindelse med støbestilladser".</p> <p>Beredskabsplanen indgår som et bilag til Plan for Sikkerhed og Sundhed (PSS) og skal behandles i forbindelse med sikkerhedsmøderne for entreprisen inden støbning, nedsækning og lignende aktiviteter, se SAB Styling og samarbejde.</p>
De i referencerne anførte vejledninger, noter mm. skal betragtes som krav, der kun må fraviges, hvis det er angivet i projektmaterialet.	
For anvendelsesstandarder gælder, at det samtidigt er en reference til de(n) pågældende standard(er).	
1.2. Dokumentation	
Projektering og udførelse af stillads og form påhviler entreprenøren.	Projektering og udførelse af alle midlertidige konstruktioner, herunder stillads, form, løfte- og nedsækningsanordninger mv., påhviler entreprenøren.
Entreprenøren skal i god tid før stillads- og formarbejdet er planlagt påbegyndt udarbejde tegnings- og beregningsdokumentation, der godtgør:	
<ul style="list-style-type: none"> at stillads og form i ethvert af de under arbejdet forekommende belastningstilfælde 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
<p>har den fornødne styrke, stabilitet og stivhed</p> <ul style="list-style-type: none"> • at stilladsfunderingen har den fornødne bæreevne, stabilitet og stivhed 	
<p>For "typestilladser", forstået som præfabrikeret materiel, skal bæreevnen dokumenteres enten ved beregninger udført på baggrund af en foreliggende typegodkendelse, der er udarbejdet af uafhængigt akkrediteret prøvningsinstitut eller tilsvarende, eller ved prøvebelastning.</p>	
<p>Såfremt der undtagelsesvist ønskes anvendt et "typestillads", hvor typegodkendelsen er udløbet, skal bæreevnen dokumenteres ved prøvebelastning. Som alternativ til prøvebelastning kan det accepteres, at der udarbejdes en supplerende teknisk redegørelse, hvoraf det fremgår, hvorledes bæreevner og opstillingstolerancer skal korrigeres for at leve op til gældende normer og standarder. Det er en forudsætning, at leverandørens oprindelige dimensionerings- og opstillingsanvisninger og typegodkendelse foreligger.</p>	
<p>Såfremt "typestilladsets" bæreevne dokumenteres ved prøvebelastning, bestemmes den karakteristiske bæreevne som anført i DS/EN 12811-3, for tårne henvises desuden til DS/EN 12813.</p>	
<p>For stilladsfunderingen skal entreprenøren sikre sig, at de fornødne data vedrørende grundens styrke- og deformationsparametre er til rådighed og om nødvendigt foretage supplerende undersøgelser.</p>	
<p>1.2.1. Fremsendelse og godkendelse af dokumentation</p>	
<p>Senest 25 arbejdsdage før stillads- og formarbejdet er planlagt påbegyndt skal entreprenøren fremsende tegninger og beregninger af stillads og form til godkendelse hos bygherren.</p>	
<p>Intet stillads- og formarbejde må påbegyndes, før bygherrens godkendelse af entreprenørens tegninger og beregninger foreligger.</p>	<p>Det uafhængige akkrediterede prøvningsinstitut for "typestilladser" skal være et europæisk EU akkrediteret institut.</p>
<p>1.3. Projekteringsgrundlag</p>	
<p>1.3.1. Generelt</p>	

Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)	Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)																								
Form, formbærende elementer og stilladskonstruktionen skal dimensioneres i henhold til DS 2427.	I tabel DS 2427-C.1 skal følgende ændres: <ul style="list-style-type: none">I 2. vandrette række ændres "Malet stål" til "Malet eller olieret stål".Friktionskoefficienten mellem "Malet eller olieret stål" og "Blødt træ, savskårne flader" skal i begge tilfælde være 0,15.Friktionskoefficienten mellem "Malet eller olieret stål" og "Hårdt træ" skal i begge tilfælde være 0,00.Friktionskoefficienten mellem "Blødt træ, savskårne flader" og "Beton" og skal i begge tilfælde være 0,40.																								
	Desuden tilføjes følgende karakteristiske friktionskoefficienter: <table><tr><td></td><td>Aluminium</td><td>For formflager, filmbelagt (vandafvisende)</td></tr><tr><td>Ubehandlet stål</td><td>0,15</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Malet eller olieret stål</td><td>0,10</td><td>0,00</td></tr><tr><td>Beton</td><td>0,10</td><td>0,15</td></tr><tr><td>Blødt træ, savskårne flader</td><td>0,20</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Hårdt træ</td><td>0,20</td><td>0,10</td></tr><tr><td>Høvlede flader</td><td>0,20</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Aluminium</td><td>0,15</td><td>0,05</td></tr></table>		Aluminium	For formflager, filmbelagt (vandafvisende)	Ubehandlet stål	0,15	0,05	Malet eller olieret stål	0,10	0,00	Beton	0,10	0,15	Blødt træ, savskårne flader	0,20	0,05	Hårdt træ	0,20	0,10	Høvlede flader	0,20	0,05	Aluminium	0,15	0,05
	Aluminium	For formflager, filmbelagt (vandafvisende)																							
Ubehandlet stål	0,15	0,05																							
Malet eller olieret stål	0,10	0,00																							
Beton	0,10	0,15																							
Blødt træ, savskårne flader	0,20	0,05																							
Hårdt træ	0,20	0,10																							
Høvlede flader	0,20	0,05																							
Aluminium	0,15	0,05																							
Form og formbærende elementer skal henregnes til konsekvensklasse CC2, se dog C.5.4 i DS 2427.																									
Stilladskonstruktionen skal som minimum henregnes til konsekvensklasse CC2. Konstruktionselementer, der indgår i en bærende stilladsopbygning, som spænder over spor i drift, motorveje og større veje i drift skal henføres til konsekvensklasse CC3.	Stilladset henføres til konsekvensklasse CC2.																								
Stilladser skal henføres til designklasse B1 jf. DS/EN 12812 og Annex C i DS 2427, medmindre andet er anført i projektmaterialet.	Stilladser, som er omfattet af konsekvensklasse CC2, tillades henført til designklasse B2 i henhold til DS/EN 12812 såfremt: <ul style="list-style-type: none">Dimensionsreglerne anført i DS 2427:2011 Annex C følges inkl. C.5.3 (3), dog med undtagelse af første "bullet".																								

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>Dog skal stilladser dimensioneres for fladelast jf. Arbejdstilsynets vejledning 45.1 "Stilladsopstillerens ansvar".</p> <p>Det eller de stilladsniveauer, der arbejdes på, skal dimensioneres for lastklasse 3. Det forudsættes, at nedbrudt beton løbende fjernes fra stilladset.</p> <p>Såfremt entreprenøren har brug for større bæreevne end lastklasse 3, skal han projekttere stilladset for den større last.</p> <p>Denne fladelast skal kombineres med, at minimum ét andet stilladsniveau skal dimensioneres for 1,0 kN/m². Såfremt entreprenøren har brug for større bæreevne end 1,0 kN/m², skal han projekttere stilladset for den større last.</p> <p>Inddækninger skal være af en sådan styrke og kvalitet, at de kan holde til middelvindstyrker på minimum 20 m/s (gennemsnit over en periode på 10 minutter).</p>
Entreprenøren skal i sit stilladsprojekt specificere tolerancer for udførelsen. Tolerancerne skal fremgå af tegningerne, og i stilladsberegningerne skal der være taget højde for de angivne tolerancer.	
Der skal anvendes realistiske tolerancer, som kan kontrolleres i marken, se endvidere afsnit 4.	
1.3.2. Typestillads	
Ved anvendelse af "typestilladser", hvor bæreevnen dokumenteres på baggrund af en typegodkendelse kan stilladset tillades beregnet i overensstemmelse med beregningsreglerne i pågældende typegodkendelse. Dog skal der mindst anvendes de i nærværende arbejdsbeskrivelse fastsatte sikkerheder og laster.	
	Hvis den i typegodkendelsen anførte bæreevne er baseret på tests og således ikke kan dokumenteres ved beregning, skal den ekstra krævede/indbyggede sikkerhed bibeholdes ved bestemmelse af den regningsmæssige bæreevne i henhold til det danske sikkerhedssystem.
1.3.3. Stålkonstruktioner	
Stålkomponenter skal udføres svarende til normal kontrolklasse.	Entreprenøren skal som en del af sit projekt udarbejde en generalnote for stålkonstruktioner, hvor udførelsesklasser og krav til stålqualiteter, mekaniske samlinger, svejsesamlinger mm. samt krav til kontrol er anført.
Ved dimensionering af stålkomponenter, hvor der er risiko for stabilitetssvigt (foldning, kipning, søjleudknækning), skal de statiske modeller nøje afspejle de aktuelle understøtnings- og stivhedsforhold komponenterne imellem, herunder	Ved eftervisning af søjler, som er opbygget af forskellige elementer i forlængelse af hinanden, fx opklodsning i kombination med stålprofiler, skal stivheden af de enkelte elementer og samlingerne mellem disse samt excentriciteter/imperfektioner

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
inkludere både projekterede excentriciteter og excentriciteter svarende til forudsatte tolerancer.	fastsættes konservativt. Derudover skal eftergivelse af understøtninger og 2. ordensvirkning medtages.
	Hvor der placeres tværbjælker under og/eller over søjler, skal der tages hensyn til stivheden af disse ved fastlæggelse af den kritiske søjlelængde og ved eftervisning af søjlernes kapacitet.
	<p>Sekundære svejsninger, defineret som eksempelvis afstivninger for gaffellejringer og kropsafstivninger, tillades udført på pladsen. Sekundære svejsninger på pladsen må udelukkende udføres som kantsømme med et a-mål på maks. 6 mm, og må samlet set maksimalt regnes udnyttet til 2/3 af den normmæssige bæreevne i den aktuelle konsekvensklasse.</p> <p>Svejsninger udført på pladsen skal overholde de gældende kvalitets- og godkendelseskrav, herunder krav til svejsecertifikater mv., svarende til den aktuelle udførelsesklasse.</p>
	<p>Eksisterende konstruktionselementer i stål, dimensioneret efter tidligere gældende normer, tillades anvendt, såfremt bærevnen dokumenteres efter gældende normer.</p> <p>Dersom stålqualiteten ikke kan dokumenteres, tillades stålqualiteten og de tilhørende styrkeparametre fastsat ud fra retningslinjerne i "Vejledning til belastnings- og beregningsgrundlag for broer".</p>
1.3.4. Trækonstruktioner	
Trækonstruktioner skal dimensioneres på grundlag af forudsætningerne anført i DS 2427, Anneks C.	
Tillægslast fra lokal ophobning skal betragtes som K-last.	
Skivevirkning af formen kan ikke tages i regning ved optagelse af vandrette kræfter medmindre det dokumenteres ved beregning, at de optrædende kræfter kan optages ved dertil anordnede elementer og samlinger.	
1.3.5. Fundering	
Fastlæggelse af geoteknisk kategori for stilladsfunderingen skal ske i henhold til DS/EN 1997-1 DK NA. Funderingen skal mindst henføres til geoteknisk kategori 2.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Reduktion af partialkoefficienter for jordens styrke i forbindelse med dimensionering af stilladsfundamenter tillades ikke, svarende til at værdien $\alpha = 1,0$ skal benyttes.	
1.3.6. Laster	
Belastningsgrundlaget for stillads og form fremgår af DS 2427, Anneks C.	Nyttelasten Q2 dækker både last fra frisk og afhærdet beton. Last fra frisk beton skal betragtes som en fri variabel last, mens last fra afhærdet beton skal betragtes som en bunden last.
Det skal sikres, at vandrette kræfter som opstår f.eks. ved støbning mod et eksisterende modhold og ved støbning med overform kan optages af stilladset.	
1.3.7. Deformationer	
Formens anordning og opstilling skal være således, at de for stilladsprojektet specificerede tolerancer jf. afsnit 1.3.1 og de for bygværket i AAB - Beton angivne måltolerancer overholdes.	
Ned- eller udbøjningen af form, strøer og rideplanker må ikke overstige 1/400 af deres spændvidde.	
Nedbøjningen af forskallingsdragere må ikke overstige 1/200 af dragernes spændvidde.	
Hvis nedbøjningen af forskallingsdragere overstiger 1/400 af spændvidden, eller hvis spændvidden er over 6 m, skal nedbøjningen på forhånd imødegås med tilsvarende modsatrettet pilhøjde på drageren eller ved opklodsning af formen.	
Det skal sikres, at nedbøjninger får et ensartet udtryk hen gennem konstruktionen, om nødvendigt ved anvendelse af ballastering.	
Eventuel overhøjde af hensyn til den færdige konstruktions deformationer vil være angivet i projektmaterialet.	
Herudover skal entreprenøren efter aftale med bygherren give stillads og form til dæk, bjælker og lignende overhøjder svarende til de forventede initial- og tidsafhængige sætninger af stilladsfunderingen.	
1.3.8. Nedsænkningsskonstruktioner	
2. MATERIALER	
2.1. Stillads	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Materialer og konstruktionsdele skal være fejlfri, i god vedligeholdelsestilstand og styrkemæssigt svare til nye materialer	
Ved anvendelse af brugte "typestilladser" skal det dokumenteres, at komponenterne efter sidste brug er blevet tilstandseftersat og istandsat for genanvendelse. Dette skal være dokumenteret ved en skriftlig erklæring fra entreprenøren eller leverandøren af "typestilladset".	
2.2. Form	
Formtræ skal være vellagret, således at det er formstabilt under anvendelse jf. afsnit 1.3.4, og ikke skader den støbte beton.	Der henvises også til SAB Beton.
2.2.1. Bræddeform (ru og høvlet)	
<u>Synlige flader:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> Formen skal udføres af brædder af mindst 25 mm tykkelse og konstant bredde, maksimalt 125 mm 	
<ul style="list-style-type: none"> Alle synlige flader skal støbes mod den ru side af forskallingen 	
<ul style="list-style-type: none"> Til forskalling skal benyttes båndsave, tykkelseshøvlede fyrretræsbrædder 	
<ul style="list-style-type: none"> Ved lodret bræddeform skal brædderne være pløjede eller tætheden sikret på anden lige så god måde 	
<ul style="list-style-type: none"> Vandret bræddeform kan udføres af kanthøvlede, opløjede brædder, såfremt der træffes forholdsregler, f.eks. vanding til imødegåelse af utætheder 	
<ul style="list-style-type: none"> Elementorientering (brædderetning) skal være som følger: <ul style="list-style-type: none"> Underside af brodæk: Parallel med overført vejs/banes retning Kantbjælker og sider af brodæk: Parallel med overside af kantbjælker Søjler: Parallel med søjlens kanter. Hvor søjlerne ikke har konstant tværsnit, foretages samling ved smigskæring (symmetrisk) i hver søjleflades midtlinje Vægge, herunder fløjvægge: Lodret Vederlag: Lodret 	
<ul style="list-style-type: none"> Hvor brodæks konstruktionshøjde varierer - og dermed også højden på sider af brodæk 	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
- foretages smigskæring af brædderne med følgende begrænsninger i indbygget bredde: Maks. 150 mm, min. 50 mm	
<ul style="list-style-type: none"> Tilsvarende gælder for smigskårne brædder anvendt på søjler med ikke konstant tværsnit (jf. ovenfor): Maks. 125 mm, min. 50 mm 	
<ul style="list-style-type: none"> For krumme flader gælder, at bræddebredden og -længden skal være således, at den færdige betonoverflade fremtræder med jævn krumning. Brædderne skal være smigskåret 	
<ul style="list-style-type: none"> Der skal anvendes nye brædder eller brugte brædder, der er fejlfri, omhyggeligt rensede og har bevaret deres overfladestruktur. Til samme type konstruktionselement skal der anvendes brædder af ensartet kvalitet og udseende. Ny og brugt form må ikke anvendes i flæng 	
<ul style="list-style-type: none"> For reparationsmaterialer skal formmaterialer vælges, så synlige ny overflader kommer til at ligne eksisterende, tilbageblevne overflader. Brædderetningen på synlige flader skal være parallel med eksisterende forskallingsaftegning. 	
<u>Ikke synlige flader:</u> <ul style="list-style-type: none"> Formen skal udføres af tykkelseshøvlede brædder af mindst 25 mm tykkelse. Brædderne skal være fejlfrie og omhyggeligt rensede. 	
2.2.2. Flageform	
Ved flageform forstås f.eks. stålforme, plastforme, forme af vandfaste finerplader eller pløjede brædder, sammenlimet og glathøvlet efter samling.	
Formene skal udføres af plader med tilstrækkelig stivhed og tykkelse, således at ujævnheder under udførelsen undgås.	
3. UDFØRELSE	
3.1. Stillads	
3.1.1. Fundering	
Entreprenøren skal kontrollere, at funderingsforholdene svarer til det i stilladsprojektet forudsatte, herunder verificere jordparametrene samt optage rammeresultater for eventuelle stilladspæle.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Der skal træffes fornødne foranstaltninger til sikring af jorden omkring og under stilladsfundamentterne imod erosion, opblødning, frost m.v.	
Hvor stilladset er funderet på betonfundamenter eller på pæle, skal disse efter endt brug fjernes eller afskæres som anført i SAB.	
3.1.2. Udformning og opstilling	
Stilladssystemet skal udformes og opstilles således, at finjustering af højder samt sænkning kan foretages, f.eks. ved hjælp af kilesæt i hårdtræ eller ved anvendelse af skruespindler.	<p>Stilladskonstruktionen skal så vidt muligt være monteret med bløde mellemlæg, hvor stilladset har direkte kontakt til eksisterende konstruktioner, således eksisterende konstruktioner ikke beskadiges.</p> <p>Entreprenøren skal udbedre evt. skader på eksisterende konstruktioner forårsaget ifm. montering, anvendelse og fjernelse af stilladser.</p> <p>Stilladskonstruktioner må fastgøres med ankre i strømpillerne (ikke i betonbuerne). Al forankring skal fjernes fra den eksisterende konstruktion ifm. eller efter nedtagning af stillads. Huller fra forankring skal udbedres med mørtel jf. krav i SAB</p> <p>Betonreparationer. Overfladebehandlingen på pillerne skal repareres med samme system, som anvendes til overfladebehandling af buebenene, jf. SAB for overfladebehandling af betonoverflader.</p> <p>Stilladser skal opsættes fra vandsiden.</p> <p>Stilladser skal udstyres med førstehjælpsudstyr og brandslukningsudstyr.</p> <p>Stilladset skal monteres og godkendes af uddannet stilladsmontør og der skal opsættes et "godkendt skilt" ved adgangssted til stilladset.</p> <p>Adgangen til stilladset skal ske fra vandsiden. Adgangsstedet skal kunne lukkes efter ankomst til stilladset.</p> <p>Stilladset skal udformes så der etableres adgang til de dele af buebenene, der skal repareres. Det skal ligeledes udformes, så der sikres tilstrækkelig arbejdsbredde til at gennemføre de krævede aktiviteter.</p> <p>Stilladserne skal udformes under hensyn til pillernes og buebenenes geometri. Strømpillerne 6 og 7 er væsentlig større end de øvrige strømpiller ligesom dimensionerne af de øvrige strømpiller og bueben varierer jf. tegninger vedlagt i SAB bilag.</p> <p>Ved landfæsterne udarbejdes særlige stilladser.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
	<p>Stilladset skal inddækkes, så arbejdet ikke påvirker det eksterne miljø i form af støv.</p> <p>Stilladserne skal have belysning.</p> <p>Ved udformning af stilladser på strømpiller skal der medtages fender til anlægning af pram og både. Stødpåvirkning fra pram og både skal medtages i projekteringen af stilladset.</p> <p>Der må ikke være udstikkende konstruktionsdele fra stilladset, som udgør en risiko for personer ved ankomst til eller brug af stilladset.</p> <p>Tungere materiel så som generatorer, kompressor, betonblander mv. forventes placeret på prammen.</p> <p>Der er røde/grønne lanterner på strømpillerne 6 og 7. Stilladset må ikke dække for disse. Lanterne skal opretholdes i drift i hele perioden.</p>
Stillads og form skal udformes og opstilles således, at de nødvendige bevægelsesmuligheder er til stede, og der skal drages omsorg for, at bevægelsesfuger og lignende ikke blokeres under støbearbejdets udførelse.	
Hvor "typestilladser" anvendes, skal fabrikkens originalinstrukser og/eller leverandørens arbejdsvejledninger følges i alle detaljer.	
Bygherren kan forlange, at en særlig sagkyndig fra leverandøren kontrollerer den færdige opstilling.	
3.2. Form	
3.2.1. Tæthed og udforming	
Formen skal være så tæt, at den afformede betonflade vil fremtræde plan og uden større grater.	Ved formsætning af overflader, der ligger i samme plan som overflader i en eksisterende konstruktion, skal formen anordnes således, at der umiddelbart før støbning påbegyndes, kan foretages en tæt tilspænding til den eksisterende konstruktion, således at spring i overfladen og afsætning af mørtel på eksisterende betonoverflader imødegås optimalt.
Udtørring af en bræddeform, som kan medføre revner og utætheder, skal hindres ved fornøden vanding under udførelsen.	
I forme, hvor vanskelige udstøbningsforhold skal tilgodeses, skal anordnes åbninger, f.eks. spalter eller lemme, hvorfra betonfyldning og vibrering samt nødvendig inspektion kan foretages.	
Åbningerne skal normalt anordnes i formsider for ikke-synlige flader og i øvrigt efter aftale med bygherren. Lukningen skal tilrettelægges således, at stop i støbning undgås.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Eventuel nødvendig overforskalling på skrå oversider af fløje m.m. skal udføres som demonterbare flager af en længde, som tillader omhyggelig understøbning og afrivning i sektioner.	
<p>For form til synlige flader gælder endvidere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bræddeform skal udføres med forsatte stød, således at synlige ophobninger af stød undgås. Alle stød skal være retvinklede med fuldt anlæg. • Ved samlinger i flageform skal det sikres, at pladernes dilatationer ikke er forhindret, samtidig med at samlingerne er tætte. • Synlige lodrette støbeskel skal begrænses af nøjagtig lodret form. • I vandrette, synlige støbeskel skal entreprenøren ved indlægning af trapezformede trælistes sørge for, at støbeskellinjen bliver fuldstændig vandret og regelmæssig. • I alle udadgående kanter skal indlægges trekantlister med sidelinje 20 mm. I synlige udadgående kanter skal listerne være hævlede. <p>Lodrette og skrå støbeskel skal forskalles, og der udskæres i forskallingen for eventuel gennemgående armering.</p>	
3.2.2. Overfladebehandling af forme	
Overfladebehandling af forme med formslipmidler, voks, lak eller lignende skal aftales med bygherren. Deklarationer på overfladebehandlingsmidler til forme skal forelægges bygherren til gennemsyn.	
3.2.3. Forankring af sideforme	
Sideforme skal forankres solidt med rundjern og "formclamps" eller anden tilsvarende god forankring.	Forankringer af forme fjernes efter udførelse og huller udstøbes.
Placeringen af forankringsjern og afstandsholdere skal på synlige flader efter aftale med bygherren anordnes i et regelmæssigt mønster, som harmonerer med konstruktionsdelens konturlinjer.	
Ved støbeskel skal der anordnes forankringer, som skal efterstrammes, før støbning må fortsættes.	
Forankringsjernene skal mod formen være omgivet af en konisk formprop, der mindst i dæklagstykkelse danner en udsparring med skarpt afgrænset cirkulær hulrand omkring for-ankringsjernet.	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Eventuel anvendelse af særlige, kombinerede forankrings-afstandsholdersystemer skal på forhånd aftales med bygherren.	
Styrken og ueftergiveligheden af det anvendte system skal dokumenteres, eventuelt efter aftale med bygherren ved belastningsforsøg.	
Ved systemer, der forudsætter gennemgående kanaler, skal kanalens lukning sikres på betryggende måde under iagttagelse af nødvendige tæthedskrav.	
Ved udfyldning af udsparinger og ved reparationer skal fastgørelse af form på overflader, der ligger i samme plan som overflader i en eksisterende konstruktion, udføres således at spring i overfladen og afsætning af mørtel på eksisterende betonoverflader undgås.	
3.2.4. Indstøbninger og udsparinger	
Bevægelsesfuger skal forskalles, så de ikke dækkes eller lukkes med beton, og fugekanterne skal fremtræde rent og regelmæssigt uden afslåede hjørner.	
Pyntelister, vandnæser, kantlister og lignende, der anbringes i formen, skal være glatte og skal udføres med langsgående central udfræsning på den ind mod formen vendende side, således at der opnås den bedst mulige tæthed mod formen.	
Vandnæser skal være halvcirkulære eller trapezformede. Langs yderkant på brodæksundersider skal vandnæsen stoppe ca. 150 mm fra tilstødende lodret betonflade. Listerne skal påføres formslipmiddel for at lette afformningen, se dog afsnit 3.2.2.	
Hvor plastfugebånd er foreskrevet til afdækning af fuger, skal der drages omsorg for, at fugebåndene overalt indstøbes omhyggeligt og i rigtig stilling. Under støbningen skal fugebåndene holdes på plads ved fastkiling i begrænsningsformen og omhyggelig opbinding til armeringsnettet.	
Udsparingsrør, foringsrør og trækrør for ledninger skal sikres mod opdrift og instabilitet. Derudover skal fastholdelsespunkter for forings- og trækrør placeres tilstrækkelig tæt på hinanden til sikring af, at forløbet bliver som forudsat og at itrækning af rør og ledninger kan foregå uhindret.	
3.2.5. Klargøring af form	
Der henvises til AAB - BETON, afsnit 3.6.	
3.2.6. Afformning	

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
Afformning af bærende form og stillads skal ske på et sådant tidspunkt, at konstruktionen ikke beskadiges eller får større deformationer end forudsat, eller når konstruktionen ved opspænding af forspændingskabler gøres selvbærende.	
Ikke bærende sideforme må tidligst fjernes 3 modenhedsdøgn efter udstøbningen.	
Afformning må ikke ske, før det er eftervist, at kravene til temperaturforskelle og fugtigholdelse nævnt i AAB - BETON kan opfyldes.	
Opfyldelse af det fornødne styrkekrav skal efter nærmere aftale med bygherren eftervises, jf. AAB - BETON.	
Afformning skal ske med forsigtighed og omhu, så betonflader og kanter ikke lider overlast. Ved afforskalling skal formen nedtages, uden at listerne følger med. Listerne må først udtages, når naturlig udtørring har fundet sted.	
Kiler eller skruespindler skal løsnes lidt efter lidt i en forud fastlagt rækkefølge, så der ikke opstår pludselige skadelige spændinger i betonkonstruktionerne.	
Såfremt udstøbningens forløb giver formodning om, at konstruktionen ikke er fejlfrit udstøbt, skal entreprenøren ved partielle afformninger afklare, at der ikke er støbefejl, før afformning, stilladsnedtagning eller eventuel kabelopspænding kan foretages.	
Såfremt udstøbningens forløb giver formodning om, at konstruktionen ikke er fejlfrit udstøbt, skal entreprenøren ved partielle afformninger afklare, at der ikke er støbefejl, før afformning, stilladsnedtagning eller eventuel kabelopspænding kan foretages. Støbning af eller belastning med overliggende konstruktionsdele må først ske når de underliggende konstruktionsdele er afformede og i konditionsmæssig stand.	
4. KONTROL	
<p>Inden udstøbning kontrolleres:</p> <ul style="list-style-type: none"> • at stilladsopstillingen er udført i henhold til seneste udgaver af tegninger, materialebeskrivelse og beskrivelse af udførelsesmetode, • at stilladsopstillingen overholder de i beregningerne forudsatte tolerancer, 	<p>Alle komponentsamlinger i stilladset skal inspiceres efter endt montage.</p> <p>Hvis afskærmninger eller afdækninger forhindrer inspektion, skal de demonteres eller der skal udføres inspektionsluger.</p>

<u>Almindelig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (AAB) – (August 2012)</u>	<u>Særlig arbejdsbeskrivelse – Betonbro – Stillads og form (SAB)</u>
herunder tolerancer i tilknytning til indbyggede excentriciteter og trykstængers geometriske imperfektion.	
Kontrolopmålinger skal ske med en måleusikkerhed, som er 10 gange mindre end den forudsatte tolerance.	
Stilladssætninger, dragernedbøjninger og vandrette deformationer af stillads og form skal under hele støbearbejdets udførelse kontrolleres ved nivelllement, måling til udspændte snore eller anden velegnet målemetode.	Milepælstilsyn
Indstøbninger og udsparinger skal kontrolleres for korrekt placering i henhold til tegninger og for tilstrækkelig fastholdelse mod forskydning under udstøbninger.	Milepælstilsyn skal udføres, hvis der undervejs i stilladsarbejdet er situationer, hvor et delarbejde med fordel kan kontrolleres, fx fordi det senere vil være svært at inspicere, eller fordi en inspektion kan afgøre om delarbejdet er udført korrekt. Arbejdet kan herefter fortsættes uden senere at skulle gentage inspektionen af det godkendte delarbejde. Entreprenøren skal planlægge og indkalde til milepælsinspektionerne, og disse indkaldelser skal fremgå af byggemødereferaterne.
Kontrol af formen skal tillige udføres som angivet i AAB - BETON.	Ved milepælstilsyn deltager entreprenøren og tilsynet samt de nøglepersoner, der har deltaget i det hidtidige arbejde, herunder fx stilladskoordinator, stilladsberegner, stilladstilsyn og stilladsevaluator – jf. betegnelserne i Tilsynshåndbog for støbestilladser. Entreprenøren skal senest 3 dage efter milepælstilsynet udarbejde et referat af milepælstilsynet inklusive evt. aktionspunkter og fremsende dette til tilsynet og bygherren. Dette referat skal behandles på førstkommende byggemøde.
	Kontrol af svejsninger
	Kontrol af svejsninger skal udføres svarende til kravene for den forudsatte udførelsesklasse (EXC) som angivet i DS/EN 1090-2 og svarende til hvad der i øvrigt er forudsat i projektet. Kontrol af svejsesømme skal være i henhold til DS/ISO 17635.
	Eksisterende stilladsmateriel med kantsømme med a-mål op til 12 mm, dimensioneret efter tidligere gældende normer, skal ved tilstandsvurdering kunne opfylde kravene til kontrol svarende til den forudsatte udførelsesklasse (EXC).



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

