



Allmän teknisk beskrivning  
för  
**RÖRBROAR**

## **FÖRORD**

Publikationen Rörbroar är en allmän teknisk beskrivning (ATB) som ska användas inom Vägverkets verksamhetsområde för rörbroar upphandlade fr. o. m. den 1 mars 1996. Denna allmänna tekniska beskrivning ska användas i anslutning till och på samma sätt som BRO 94.

För att de i den allmänna tekniska beskrivningen för rörbroar angivna kraven ska bli gällande vid upphandling måste denna ATB åberopas i förfrågningsunderlaget (objektbeskrivningen) avseende aktuellt objekt, som formellt är ett byggnadsverk som ingår i Vägverkets väg- och kompletteringsprodukter.

Om andra tekniska krav eller lösningar avses tillämpas än de i denna ATB angivna kan detta ske efter godkännande av chefen för Avdelning Teknik (cVT).

Denna publikation utgör en sammanställning av de krav för rörbroar som tidigare fanns i Bronorm 88, BYA 84 och på standard- och gruppritningar.

Den allmänna tekniska beskrivningen för rörbroar kommer fortlöpande att revideras så att kraven i "Förordning om tekniska egenskapskrav på tekniska byggnadsverk, m.m. (SFS 1994:1215)" samt i "Lag om offentlig upphandling (SFS 1992:1258)" på hänvisning till europeiska tekniska specifikationer uppfylls.

Revideringar av den allmänna tekniska beskrivningen för rörbroar kommer att ske genom revidering av hela publikationen när så erfordras.

Borlänge i januari 1996

Jan Brandborn

Hans Ingvarsson

## Innehållsförteckning

1 Allmänt.....	3
1.1 Inledning.....	3
1.1.1 Giltighetsområde.....	3
1.1.2 Medgällande dokument.....	3
1.1.3 Beteckningar och förkortningar.....	3
1.1.4 Definitioner.....	4
1.1.5 Certifiering och verifiering av produkter.....	5
1.1.6 Godtagande av bygghandlingar.....	5
1.2 Konstruktionsredovisning.....	5
1.2.1 Allmänt.....	5
1.2.2 Utformning av originalhandlingar.....	5
1.2.3 Arbetsritning.....	6
1.2.4 Arbetsbeskrivning.....	9
1.2.5 Kontrollplan för tilläggskontroll.....	9
1.2.6 Konstruktionsberäkning.....	9
1.3 Teknisk livslängd.....	9
1.4 Täthet, riktningssavvikelse, nivå m.m.....	9
2 Utformning.....	10
2.1 Allmänt.....	10
2.2 Höjdläge.....	10
2.3 Drift och underhåll.....	10
2.4 Miljöpåverkan.....	10
2.5 Grundläggning.....	10
2.5.1 Allmänt.....	10
2.5.2 Geoteknisk undersökning.....	11
2.6 Minsta och största tillåtna fyllningshöjder.....	11
2.7 Rörbroar av betong.....	11
2.7.1 Allmänt.....	11
2.7.2 Armerade betongrör enligt VÄG 94, 8.6.2.1.....	11
2.8 Rörbroar av stål.....	12
2.9 Räckan.....	12
3 Verifiering genom beräkning och provning.....	14
3.1 Allmänt.....	14
3.2 Förutsättningar.....	14
3.2.1 Vattenföring.....	14
3.2.2 Säkerhetsklass.....	14
3.2.3 Lastförutsättningar.....	14
3.2.4 Dimensioneringsvärden.....	14
3.2.5 Rostmån.....	15
3.3 Gränstillstånd.....	15
3.4 Brottgränstillstånd.....	15
3.5 Bruksgränstillstånd.....	15

---

3.6 Beräkning för utmattning.....	15
4 Material och kvalitetskrav .....	16
4.1 Allmänt .....	16
4.2 Rörbroar av betong .....	16
4.3 Rörbroar av stål .....	16
4.3.1 Plåt .....	16
4.3.2 Fästelement.....	17
4.3.3 Märkning .....	17
5 Utförande .....	18
5.1 Allmänt .....	18
5.2 Rörbroar av betong .....	18
5.3 Rörbroar av stål .....	18
5.4 Transporter under byggnadstiden .....	19
6 Kontroll.....	20
6.1 Allmänt .....	20
6.2 Rörbroar av betong .....	20
6.2.1 Allmänt .....	20
6.2.2 Rör .....	20
6.3 Rörbroar av stål .....	20
6.3.1 Plåt .....	20
6.3.2 Fästelement.....	20
6.3.3 Grundkontroll .....	21
6.3.4 Tilläggskontroll .....	21
7 Dokumentation .....	22
7.1 Allmänt .....	22
7.2 Relationshandling .....	22
7.2.1 Allmänt .....	22
7.2.2 Relationsritning .....	23
8 Sökordsförteckning.....	24
9 Förkortningar .....	25
Bilaga 1, Förteckning.....	26
Bilaga 2, Förenklad beräkning av rörbroar av stål.....	30

# **1 Allmänt**

## **1.1 Inledning**

### **1.1.1 Giltighetsområde**

Föreliggande krav ska gälla vid projektering, konstruktion och byggande av konstbyggnader utformade som rörbroar inom Vägverkets verksamhetsområde.

*Beträffande definition av konstbyggnad, se BRO 94, 10.51.  
Beträffande definition av rörbroar, se 1.1.4.*

Texten är uppdelad i krav samt råd och kommentarer till dessa. Råden och kommentarerna är redigerade som indragen text. Råden är skrivna i bör-form och i kan-form. Bör-formen används då rådet innebär en stark rekommendation.

*Beträffande sökordsförteckning, se kapitel 8.*

### **1.1.2 Medgällande dokument**

#### **1.1.2.1 Allmänt**

Beräkning och utförande av rörbroar ska ske enligt medgällande dokument angivna i bilaga 1, .2.

Vid motstridiga uppgifter mellan krav angivna i ATB Rörbroar och medgällande dokument ska ATB Rörbroar gälla.

#### **1.1.2.2 Tillämpning**

Om inte annat anges i den byggnadstekniska beskrivningen ska vid tillämpning av BBK 94 och BSK 94 gälla att all text i dessa publikationer ska anses vara kravtext.

Övriga publikationer ska gälla som kravtext i den omfattning som hänvisningen avser.

### **1.1.3 Beteckningar och förkortningar**

Beteckningar och förkortningar förklaras i de flesta fall i anslutning till ekvationer m.m. i texten.

*Beträffande förteckning över förkortningar, se även kapitel 9.*

## 1.1.4 Definitioner

<b>Rörbro</b>	Bro, som genom samverkan mellan rör och jord, ges erforderlig bärförmåga och har en radie som är konstant eller föränderlig över tvärsnittet.
<b>Betongrör</b>	Betongrör består av prefabricerade rör av armerad betong med cirkulär eller nästan cirkulär tvärsnitt.
<b>Multipelkonstruktion</b>	Multipelkonstruktion är en rörbro som utförs av armerad betong eller stål och består av segment som sätts ihop till en tvärsnitt.
<b>- stål</b>	Multipelkonstruktion av stål består av plåtar som sätts samman med skruvförband.  Multipelkonstruktion av stål finns i flera typer, de två vanligaste typerna är  - multipelkonstruktion där tvärsnittet utformas med 5% stående ellipsform eller cirkulär form,  - multipelkonstruktion där tvärsnittet utformas genom att kombinera flera olika krökningradier, t.ex. lågbyggda multipelkonstruktioner samt multipelkonstruktioner avsedda för gång- och cykeltrafik.
<b>- betong</b>	Multipelkonstruktion av armerad betong, t.ex. Matieretunnlar, består av prefabricerade betongelement som sätts samman till en tvärsnitt med plan botten och bågformad överdel. Den bågformade överdelen kan ha över tvärsnittet olika radier.
<b>Valv av stål</b>	Valv av stål består av bottenplattor av betong och plåtar som sätts samman med skruvar till ett valv.

*Valv av betong är inte att betrakta som en rörbro utan definieras som bro som utförs enligt BRO 94.*

För övriga definitioner ska BRO 94, 10.5 och VÄG 94, 8.2 gälla.

## 1.1.5 Certifiering och verifiering av produkter

Certifiering och verifiering av produkter samt provning och besiktning ska ske enligt BRO 94, avsnitt 10.8.

*Organ som godtagits av Vägverket, VTb, för certifiering av produkter i anslutning till rörbroar framgår av bilaga 1, .4.*

## 1.1.6 Godtagande av bygghandlingar

Bygghandlingar ska vara godtagna enligt krav angivna i BRO94, avsnitt 10.9.

## 1.2 Konstruktionsredovisning

### 1.2.1 Allmänt

Konstruktionsredovisningen ska för rörbroar omfatta arbetsritning, konstruktionsberäkning, kontrollplan och arbetsbeskrivning.

Rörbroar ska utföras enligt arbetsritningar, kontrollplan samt i förekommande fall arbetsbeskrivning som godtagits enligt BRO 94, avsnitt 10.9. Innan handlingar som godtagits enligt BRO 94, avsnitt 10.9 föreligger på byggnadsplatsen godtas inte att permanenta konstruktionsdelar utförs.

*Med permanent konstruktionsdel avses även sådan som tillverkas på fabrik, t.ex. förtillverkade stål- eller betongrör.*

*Standard- och gruppritningar enligt BRO 94, 10.55, som är godtagna behöver inte kontrolleras ytterligare. Detta gäller även användning av produkter etc som visas på dessa ritningar.*

För konstbyggnader som utförs enligt standardritningar ska alltid en separat sammanställningsritning upprättas. Denna ska vara godtagen enligt BRO 94, avsnitt 10.9.

Provisoriska rörbroar ska utföras enligt handlingar som är godtagna enligt BRO 94, avsnitt 10.9.

### 1.2.2 Utformning av originalhandlingar

Utformning av originalhandlingar ska uppfylla krav enligt BRO 94, avsnitt 11.2.

### **1.2.3 Arbetsritning**

Arbetsritningar ska uppfylla krav enligt 1.2.3.1 och 1.2.3.2 samt BRO 94, 11.31.

### 1.2.3.1 Sammanställningsritning

På en sammanställningsritning till rörbro ska anges

- a. horisontal och vertikaldata för väg samt låsning av rörbrons läge i såväl horisontal- som vertikalplan

nord-sydriktning

de två orter av betydelse som ligger utefter vägen, på vardera sidan om rörbron

den överliggande vägens riktning

- b. fixpunkts läge och höjd i för företaget gällande höjdsystem

*Om lokalt höjdsystem används bör dess relation till rikets höjdsystem, RH 00 eller RH 70 anges.*

- c. fullständig hänvisning till ATB Rörbroar samt aktuella byggnadstekniska beskrivningar

- d. enligt vilka regler arbetet ska utföras

- e. nivå för MW eller grundvattenyta samt HHW och om möjligt även MHW, MLW och LLW eller högsta respektive lägsta reglerade vattenyta

dimensionerande vattenhastighet samt strömriktning i vattendrag och om möjligt vattenföring (LLQ, MLQ, MQ, MHQ, HHQ) med referens, t.ex. hänvisning till utlåtande från Statens Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI

- f. jordartsbenämning för material i grunden, markprofil, bergläge i undersökta punkter och värde på de geotekniska deformations- och hållfasthetsparametrarna (punkt f. ska anges på sammanställningsritningar till rörbroar med fri öppning  $\geq 5,0$  m)

- g. förekommande förstärkningsåtgärder för vägbank och koner i anslutning till bron inklusive utsträckning i vägens längdriktning, t.ex. bankpålning, lättfyllning och materialutskiftning

- h. slänters, koners och erosionsskydds utförande, material, utsträckning, lutningar och nivåer

- i. särskilda uppgifter för arbetets utförande, t.ex. schaktning under vatten och länshållning

- j. brons teoretiska spännvidder och totala längd samt area

fria öppningar (bredd, läge och höjd), om krav finns beträffande underliggande väg etc

*Teoretiska spännvidder avser fri öppning mätt i överliggande vägs längdriktning.*

*Total längd är för rörbroar lika med rörbrons teoretiska spännvidd.*

*Broarea avser rörbrons bottenlängd (rörkonstruktionens längd i underkant) gånger den fria öppningen i överliggande vägs längsriktning.*

*Fri bredd avser den bredd inom vilken den fria höjden, bestämd enligt 2.2, gäller.*

*Fri höjd avser det minsta avståndet mellan underkanten på rörbrons hjässa och underliggande vägbanan mätt inom vägbanan. Vid rörbro i vattendrag tillämpas motsvarande mått.*

- k. total brobredd, uppdelad i kör-, gång- och cykelbanor, vägrenar och skiljeremsor. Uppdelningen anges om möjligt även för underliggande väg. Vid rörbroar i vattendrag anges total öppningsarea och fyllnadsarea
- l. för valvbroar av stål höjder för bottenplattas underyta (vid grundläggning på berg anges istället höjder för bottenplattas överyta) samt för övriga rörbroar motsvarande mått
- m. avstånd mellan överkanten på rörbrons hjässa och underkant beläggning på överliggande väg
- n. eventuella belysningsanordningar
- o. för rörbroar av stål där hänvisning sker till standard- eller gruppritning
  - korrosionsskydd och
  - uppgifter för val av rördimension, t.ex. tvärsektionens area och bredd
- p. hänvisning till kontrollplan, arbetsbeskrivning, samt standard- och gruppritning
- q. ritningsförteckning (eventuellt på särskild ritning)
- r. hänvisning till eventuellt kvalitetssystem enligt BRO 94, 10.9
- s. beräknad trafikbelastning enligt 1.2.6.

I de fall sammanställningsritningen stämplas senare än detaljritningarna, samt i övrigt då så fordras för arbetets genomförande, ska uppgifterna enligt ovan även införas på berörda detaljritningar.

### 1.2.3.2 Detaljritning

På en detaljritning ska erforderliga uppgifter enligt BBK 94 respektive BSK 94 införas. Dessutom ska

- uppgifter för utsättningen (koordinater etc) införas

- sättet för konstruktionens utförande (tillverkning, överhöjning, montering, ställningsoperationer) anges i den mån detta har betydelse för konstruktionens bärförmåga, beständighet eller utseende
- på ritningar till stålkonstruktioner införs en förteckning över ståldetaljer. Dessutom ska krav på ytbehandling (rostskyddssystem) anges
- armeringsstångers utsträckning och antal visas. Stängerna littereras och visas i såväl vy som snitt. All armering som förekommer i ett snitt ska visas i samma figur
- gjutfogars läge och utformning samt avsedd gjutordning anges. Eventuella gjutluckor ska redovisas
- anges om betong med maximal stenstorlek mindre än 32 mm avses användas
- rör för elledningar visas
- för rörbroar av plåt med fri öppning större än 5,0 m ska uppgift om maximalt tillåten vertikal deformation av rörkonstruktionens hjässa vid kringfyllning och packning anges.

#### **1.2.4 Arbetsbeskrivning**

I de fall en arbetsbeskrivning upprättas ska den åberopas på en arbetsritning. Arbetsbeskrivningar ska uppfylla krav enligt BRO 94, 11.41.

#### **1.2.5 Kontrollplan för tilläggskontroll**

Kontrollplaner ska uppfylla krav enligt BRO 94, avsnitt 11.5.

#### **1.2.6 Konstruktionsberäkning**

Konstruktionsberäkningen ska uppfylla krav enligt BRO 94, avsnitt 11.6.

För rörbroar av stål beräknade enligt bilaga 2 godtas att trafikbelastningen inte bestäms.

### **1.3 Teknisk livslängd**

Rörbroar ska uppfylla krav på teknisk livslängd enligt BRO 94, kapitel 13.

### **1.4 Täthet, riktningsavvikelse, nivå m.m.**

Rörbroar ska uppfylla krav enligt VÄG 94, 8.3.2.2.

## **2 Utformning**

### **2.1 Allmänt**

Konstruktiv utformning av rörbroar ska med avseende på

- avvattning utformas enligt VÄG 94, 8.5.2.1,
- tjälskydd utformas enligt VÄG 94, 8.5.5.2,
- erosionsskydd utformas enligt VÄG 94, 8.5.6 och
- rörläge och lutning utformas enligt VÄG 94, 8.5.11.

### **2.2 Höjdläge**

Rörbro ska uppfylla krav på fri höjd enligt BRO 94, 10.71.

### **2.3 Drift och underhåll**

Rörbroar ska med avseende på drift och underhåll utformas enligt BRO 94, 10.72.

### **2.4 Miljöpåverkan**

Rörbroar ska utformas så att djur i möjligaste mån kan vandra sina ursprungliga vägar. För övriga krav på utformning med hänsyn till miljöpåverkan ska BRO 94, 10.73 gälla.

### **2.5 Grundläggning**

#### **2.5.1 Allmänt**

Grundläggning till rörbroar av betongrör och multipelkonstruktioner av stål ska utföras på en bädd som utformas enligt VÄG 94, 8.7.4 och 8.7.5 med de tillägg och ändringar som anges i den byggnadstekniska beskrivningen.

Rörbädd till multipelkonstruktioner av stål med fri öppning  $\geq 5,0$  m ska dessutom utformas efter konstruktionens bottenradie.

Grundläggning av multipelkonstruktioner av betong och valv av stål ska utformas enligt BRO 94, del 3.

## 2.5.2 Geoteknisk undersökning

För grundläggning av rörbroar ska geoteknisk undersökning enligt BRO 94, avsnitt 31.2, genomföras.

## 2.6 Minsta och största tillåtna fyllningshöjder

För multipelkonstruktioner av stål med ellipsformad eller cirkulär tvärsnitt beräknade enligt bilaga 2 gäller att fyllningshöjden inte godtas överstiga 12 m. För övriga multipelkonstruktioner beräknade enligt bilaga 2 gäller att fyllningshöjden inte godtas överstiga 2 m.

Överfyllningen mellan överkanten på rörbroars hjässa och överkant beläggning eller slitlagergrus ska vara minst 0,6 m.

*Kravet på minsta fyllningshöjd gäller även för transporter i byggskedet.*

## 2.7 Rörbroar av betong

### 2.7.1 Allmänt

Med avseende på miljöklass, täckande betongskikt, spricksäkerhetsfaktor och sprickbredd ska rörbroar av betong utformas enligt kraven för underbyggnad i BRO 94, 41.311.

Armerade betongrör som inte utformas enligt 2.7.2 ska även uppfylla övriga krav enligt BRO 94, kapitel 41.

### 2.7.2 Armerade betongrör enligt VÄG 94, 8.6.2.1

Det godtas att rörbroar av armerade betongrör utformas enligt VÄG 94, 8.6.2.1. Armerade betongrör ska i dessa fall

- inte vara placerade i marin eller vägmiljö,
- vara utformade så att den fria öppningen är högst 3,0 m och
- vara utförda med betong där ingående cement uppfyller krav enligt BRO 94, 43.22 med tillägg enligt BRO 94, 33.114.

*Ovanstående krav innebär att en rörbro av armerade betongrör kan anses ha samma beständighet som övriga brotyper med hänsyn till använt betongrecept och tillverkningsätt.*

*Beträffande definition av marin respektive vägmiljö, se 1.1.4.*

## 2.8 Rörbroar av stål

Multipelkonstruktioner och valv av stål ska för att få erforderlig stabilitet hos konstruktionen utformas så att

- konstruktionens vinkel mot överliggande väg vid snedskärning vid rörände inte understiger 70,
- hjässlängden inte understiger halva bottenlängden,
- snedskärningar utförs med flackare lutning än 1:2 och
- snedskärningar avlutas med en vertikal avskärning till ca en tredjedel av konstruktionens höjd.

Längden hos konstruktioner med snedskurna ändar ska anpassas så att minst 0,25 m av hjässan ligger utanför slänten.

I rörbro av stål avsedd för gång- och cykeltrafik ska alla skruvhuvuden sitta på rörets insida. Vidare ska skruvens längd anpassas efter plåtantal och plåttjocklek.

Rörbroar av stål som är avsedda för gång- och cykeltrafik ska förses med ett kantskydd vars yttre geometri är rund eller erforderligt trubbig.

Valv till rörbroar av stål ska utformas med plåt och bottenplattor av betong. Spännvidden för dessa valv ska begränsas till 10,0 m.

Bottenplattor av betong till valv av stål ska beräknas och utföras enligt BRO 94, del 3 och 4.

*Anslutningen mellan plåt och betong bör förses med ett elastiskt korrosionsskydd.*

*Anslutningen mellan stål och betong till valvbroar av stål bör vara belägen över nivån för MHW.*

## 2.9 Räckan

Rörbroar ska förses med ytterräcke enligt BRO 94, kapitel 67.

För rörbroar med fri öppning mindre än 5,0 m där avståndet mellan insida navföljare och innersta rörbrokant är större än 1,7 m godtas som alternativ till räckan utformade enligt BRO 94 att följande räcke enligt VU 94, del 5 används.

- Räckets ska sättas upp enligt VU 94, 5.8.5 med omfattning enligt VU 94, figur 5.8.5.7-3, f ska sättas till 10.
- Räckets ska utföras som lägst EU 4 utom inom området närmast före och efter bron där räckets ska utföras som EU 2. Räknat från centrumlinje bro ska EU 2 utföras minst på sträckan  $b/4$  före och minst på sträckan  $b/6$  efter centrumlinjen. "b" är den beräknade dellängden enligt VU 94, figur 5.8.5.7-3.

*Beteckningen EU förklaras i VU 94, 16.3.1.3.1.*

- Vid rörbroar som passerar gång- och cykelvägar ska förhöjt räcke med stänkskydd alternativt skyddsnät användas.

*I de fall en eller flera räckesståndare till räcken på rörbroar behöver kapas för att få plats över brohjässan bör dessa ståndare förses med fotplatta. Fotplattan bör utformas enligt Vägverkets ritning nr 401:8S-z.*

## 3 Verifiering genom beräkning och provning

### 3.1 Allmänt

Det godtas att armerade betongrör med fri öppning mindre än 3,0 m verifieras enligt VÄG 94, 8.6.2.1 med de tillägg som anges i 3.2 -3.4.

Armerade betongrör som inte verifieras enligt VÄG 94, 8.6.2.1 samt multipelkonstruktioner av betong ska verifieras enligt BRO 94, kapitel 42.

Multipelkonstruktioner av stål och valv av stål ska beräknas enligt BSK 94 med de förutsättningar som anges i 3.2-3.4. För rörbroar av stål med fri öppning mindre än 5,0 m godtas att de beräknas med en förenklad beräkningsmetod angiven i bilaga 2.

### 3.2 Förutsättningar

#### 3.2.1 Vattenföring

Rörbroar ska dimensioneras för vattenföring enligt VÄG 94, 8.4.1.

*Rörbroar, som är belägna så att de är svåra och byta ut och där det kan förväntas ökad vattenföring, bör utformas med större dimension än de som fås av VÄG 94, 8.4.1. Om högre vattenföring kan förväntas anges förutsättningar för detta i den byggnadstekniska beskrivningen.*

#### 3.2.2 Säkerhetsklass

Bestämning av säkerhetsklass vid verifiering i brottgänstillstånd ska göras enligt BRO 94, avsnitt 10.6.

#### 3.2.3 Lastförutsättningar

Beräkning av rörbroar ska utföras med de lastförutsättningar som anges i BRO 94, del 2.

#### 3.2.4 Dimensioneringsvärden

Jords hållfasthets- och deformationsegenskaper inklusive koefficienten  $\gamma_m$  ska bestämmas enligt Vägverkets publikation 1994:15 "Jords hållfasthets- och deformationsegenskaper".

Värden på jordens hållfasthets- och deformationsegenskaper samt värde på koefficienten  $\gamma_m$  anges i den byggnadstekniska beskrivningen. Vissa värden på  $\gamma_m$  anges dock i BRO 94, kapitel 32.

### **3.2.5 Rostmån**

För rörbroar av stål med krav på teknisk livslängd på minst

- 40 år ska beräknade godstjocklekar ökas med rostmån 1,5 mm,
- 80 år ska beräknade godstjocklekar ökas med rostmån 3,0 mm och
- 120 år ska beräknade godstjocklekar ökas med rostmån 4,5 mm.

## **3.3 Gränstillstånd**

I bruksgränstillstånd ska lastkombinationer enligt BRO 94, 22.21, 22.23, 22.25 och 22.27 tillämpas.

I brottgränstillstånd ska lastkombinationer enligt BRO 94, 22.22 och 22.24 tillämpas.

Vid utmattningsberäkning ska lastkombination enligt BRO 94, 22.26 tillämpas.

Vid beräkning för olyckslast ska lastkombination enligt BRO 94, 22.28 tillämpas.

## **3.4 Brottgränstillstånd**

Skarvar och tvärgående förband ingående i rörbroar av stål ska vara beräknade så att de olika delarna inte kan glida isär och så att konstruktionens bärförmåga inte blir lägre vid skarven än för elementet i övrigt.

## **3.5 Bruksgränstillstånd**

Maximal tillåten vertikal deformation ska beräknas för rörbroar av stål som inte beräknas enligt bilaga 2. Deformationen ska begränsas så att inte  $f_{yd}$  överskrids för laster på grund av kringfyllning och packning.

## **3.6 Beräkning för utmattning**

För rörbroar med fyllningshöjd större än 1,0 m godtas att beräkning för utmattning inte utförs.

## **4 Material och kvalitetskrav**

### **4.1 Allmänt**

Material ska förses med märkning på det sätt som anges i aktuella materialkrav. Saknas sådant krav ska material vara försett med varaktig märkning som anger tillverkare och tillverkningsdatum (motsvarande) samt andra uppgifter, som är nödvändiga för materialets identifiering.

Rörbroar ska utföras av betong enligt 4.2 eller stål enligt 4.3.

### **4.2 Rörbroar av betong**

Rörbroar av betong ska utföras armerade.

Material till rörbroar av armerade betongrör utformade enligt 2.7.2 ska uppfylla krav enligt VÄG 94, 8.6.2.1. Se dock även 2.7.2.

Övriga rörbroar av betong ska uppfylla material- och kvalitetskrav enligt BRO 94, kapitel 43.

### **4.3 Rörbroar av stål**

#### **4.3.1 Plåt**

##### **4.3.1.1 Material**

Material enligt NAD(S)/ SS-EN 10 025+A1 och SS-EN 10 113 ska användas till rörbroar av stål.

##### **4.3.1.2 Leveranskrav**

Material till rörbroar av stål ska levereras med kvalitetsintyg 2.2 enligt SS-EN 10 204.

Kraven i nedanstående dokument, utgivna av Svensk Byggstålkontroll, SBS, ska innehållas för rörbroar av stål.

- Allmänna regler, punkterna 3 och 4. Med SBS avses certifieringsorganet.
- B1 Särskilda regler för tillverkare av varmvalsad plåt, balk och stång. Med SBS avses certifieringsorganet.

### **4.3.2 Fästelement**

Skruvar och muttrar ska uppfylla krav enligt BSK 94, kapitel 7.

### **4.3.3 Märkning**

Multipelkonstruktioner som levereras i färdiga längder ska märkas med tillverkare, typ, dimension, plåttjocklek och korrosionsskydd

## 5 Utförande

### 5.1 Allmänt

Utförande av rörbroar ska med avseende på

- schakt utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.2 och figur 8.7-2,
- spont utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.1,
- rörbädd utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.4,
- förstärkt grundläggning utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.5.1,
- rörläggning utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.6,
- understoppning utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.7,
- kringfyllning utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.8.3 samt
- resterande fyllning utförs enligt kraven för trummor i VÄG 94, 8.7.10.

*Beträffande utformning av grundläggning, se även 2.5.*

Dock ska multipelkonstruktioner av betong och valv av stål grundläggas enligt BRO 94, del 3.

### 5.2 Rörbroar av betong

Armerade betongrör utformade enligt 2.7.2 ska utföras och tillverkas enligt VÄG 94, 8.6.2.1. Övriga rörbroar av betong ska utföras enligt BRO 94, kapitel 44.

### 5.3 Rörbroar av stål

Rörbroar av stål ska monteras enligt arbetsbeskrivning. I de fall den fria öppningen är  $\geq 5,0$  m ska även återfyllning och packning utföras enligt arbetsbeskrivning.

Rörbroar av stål ska förses med korrosionsskydd enligt VÄG 94, 8.6.2.3.

*Valt alternativ för korrosionsskydd anges i den byggnadstekniska beskrivningen*

*Av Vägverket godtagna produkter för ytbehandling med särskilt nötningsbeständigt och portätt system redovisas i BRO 94, 91.35.*

Vid kringfyllning och packning av rörbroar av stål med fri öppning  $\geq 5,0$  m ska vertikala deformationer av plåten registreras.

## **5.4 Transporter under byggnadstiden**

Under byggnadstiden godtas att transporter enligt BRO 94, bilaga 2-2.2 framförs över rörbron. För rörbroar som inte är beräknade enligt bilaga 2 eller VÄG 94, 8.6.2.1 godtas efter beräkning även transporter enligt BRO 94, bilaga 2-2.3.

Innan transporter får framföras över rörbro ska fyllning till minsta tillåtna fyllningshöjd vara utlagd och packad.

## **6 Kontroll**

### **6.1 Allmänt**

All kontroll ska dokumenteras. Kontrolldokumentationen ska ingå i dokumentationen enligt kapitel 7.

Grundkontrollen ska omfatta dels kontroll av att utförandet överensstämmer med stämplade arbetsritningar och dels de under 6.2 och 6.3 angivna kontrollåtgärderna. Om omfattningen av kontrollen inte närmare anges godtas att kontrollen begränsas till delkontroll. Omfattningen ska då avpassas så att det föreligger rimlig säkerhet för att konstruktionen i sin helhet uppfyller ställda krav.

### **6.2 Rörbroar av betong**

#### **6.2.1 Allmänt**

Armerade betongrör utformade enligt 2.7.2 ska kontrolleras enligt VÄG 94, 8.6.2.1. Övriga rörbroar av betong ska kontrolleras enligt BRO 94, kapitel 45.

#### **6.2.2 Rör**

Betongrör enligt 4.2 som är utformade enligt 2.7.2 ska vara verifierade enligt BRO 94, 10.822. Verifikatet ska inte vara äldre än 4 år.

### **6.3 Rörbroar av stål**

#### **6.3.1 Plåt**

Plåt till rörbroar enligt 4.3 ska vara certifierade enligt BRO 94, 10.81.

#### **6.3.2 Fästelement**

Fästelement enligt 4.3.2 ska vara verifierade enligt BRO 94, 10.823. Verifikatet ska inte vara äldre än 4 år.

## **6.3.3 Grundkontroll**

### **6.3.3.1 Montering**

Grundkontroll efter montering av rörbroar av stål ska omfatta okulär kontroll av att varmförzinkningen inte skadats vid skruvförbanden.

### **6.3.3.2 Ytbehandling**

Grundkontroll av ytbehandling med kombinerat korrosionsskydd enligt 5.3 ska omfatta kontroll enligt BSK 94, avsnitt 9:65. Kontrollen ska redovisas på intyg enligt BRO 94, bilaga 9-10.

### **6.3.3.3 Kringfyllning**

Vid kringfyllnad och packning av rörbroar av plåt med fri öppning  $\geq 5.0$  m ska grundkontrollen omfatta kontroll av deformationer.

## **6.3.4 Tilläggskontroll**

Tilläggskontroll ska för ytbehandling med kombinerat korrosionsskydd enligt VÄG 94, 8.6.2.3, omfatta kontroll av vidhäftning och mätning av skiktjocklek enligt BRO 94, 56.41.

För särskilt nötningsbeständiga och portäta färgsystem enligt VÄG 94, 8.6.2.3, ska tilläggskontrollen även omfatta kontroll med avseende på portäthet för system B och C samt för system A då mellan- och täckfärg utförs i ett skikt. Portäthet kontrolleras med porsökare med spänningen 2,5 kV för system A och B samt 3,5 kV för system C. Det godtas att kontrollen inte utförs på klippkanter, skruvar mm. Kontrollen ska utföras som allkontroll.

## 7 Dokumentation

### 7.1 Allmänt

Utöver konstruktionsredovisningen enligt 1.2 ska rörbroarbeten dokumenteras med relationshandlingar enligt avsnitt 7.2.

### 7.2 Relationshandling

#### 7.2.1 Allmänt

Relationshandlingar ska upprättas för samtliga byggobjekt. Dessa handlingar ska undertecknas av en ansvarig person hos entreprenören.

I relationshandlingarna ska i förekommande fall anges om provisorisk bro ligger kvar eller har rivits ut.

Arbeten, som enligt 1.1.6 inte kräver stämplad arbetsritning eller arbetsbeskrivning, ska dokumenteras med arbetsritning och arbetsbeskrivning i original eller hänvisning till standardutförande.

Relationshandlingar består i förekommande fall av

- förteckning över aktuella handlingar
- arbetsritningar i original (ovikta)
- arbetsbeskrivningar
- kontrollintyg
- betonggjutningsjournaler
- provningsintyg
- ifyllda kontrollplaner
- verifikat och certifikat enligt 1.1.5.

På originalexemplaret av sammanställningsritningen ska redovisas

- vid grundläggning på berg, höjder för bottenplattas underkant
- beteckning på färgsystems ingående delar
- använd typ av tillsatsmedel i betong.

När det på arbetsritningar anges att likvärdigt material kan användas, eller hänvisning gjorts till godtagna produkter för ytbehandling enligt 5.3, ska valt material införas på originalritningarna. Detsamma gäller om hänvisning endast gjorts till Vägverkets standardritning utan att precisering gjorts till speciell ritning.

Eventuella smärre avsteg från stämplad arbetsritning ska vara införda på originalritningarna.

I ritningsförteckningen på sammanställningsritningen ska Vägverkets ritningsbeteckningar anges.

## **7.2.2 Relationsritning**

På originalritningen införs begreppet "RELATIONSRITNING" med 5 mm textstorlek i utrymmet för stämpel enligt BRO 94, 11.316.

## 8 Sökordsförteckning

Arbetsritning	1.2, 7.2.1
Betongvalv	1.1.4
Bygghandling	1.1.6
Certifiering/certifikat	1.1.5, 4.3, 7.2, bilaga 1
Detaljritning	1.2.3
Erosionsskydd	1.2.3.1, 2.1
Fri öppning	1.2.3, 2.16, 3.1, 6.3.3, bilaga 2
Fyllningshöjd	2.6, 5.4
Grundkontroll	6.3.3
Grundläggning	1.2.3.1, 2.5, 5.1, 7.2.1, bilaga 1
Konstruktionsredovisning	1.2, 7.1, 7.2.1
Korrosionskydd	2.8, 4.3.3, 5.3, 6.3.3.2, 6.3.4
Kringfyllning	1.2.3, 3.5, 5.1, 6.3.3
Packning	1.2.3, 3.5, 6.3.3.3
Plåttjocklek	2.8, 4.3.3, bilaga 2
Rostmån	3.2.5, bilaga 2
Räcke	2.9
Rörbädd	2.5.1, 5.1
Sammanställningsritning	1.2, 7.2
Tilläggskontroll	1.2.5, 6.3.4
Tjälskydd	2.1
Understoppling	5.1
Vattenföring	1.2.3.1, 3.2.1
Verifiering/verifikat	1.1.5, 3, 6.3.2, 7.2

## 9 Förkortningar

ATB Rörbroar	Allmän teknisk beskrivning för rörbroar
BBK 94	Boverkets handbok om betongkonstruktioner
BRO 94	Allmän teknisk beskrivning för broar
BSK 94	Boverkets handbok om stålkonstruktioner
GW	Grundvattennivå
HHQ	Högsta högvattenföring
HHW	Högsta högvattennivå
LLQ	Lägsta lågvattenföring
LLW	Lägsta lågvattennivå
MHQ	Medelhögvattenföring
MHW	Medelhögvattennivå
MLQ	Medellågvattenföring
MLW	Medellågvattennivå
MQ	Medelflöde
MW	Medelvattennivå
RH 00	Rikets höjdsystem, år 1900
RH 70	Rikets höjdsystem, år 1970
VU 94	Allmän teknisk beskrivning för vägutformning
VÄG 94	Allmän teknisk beskrivning för vägkonstruktioner

# Bilaga 1

## Förteckning

### .1 Allmänt

I bilagan anges förteckningar över de publikationer och standarder som åberopas i ATB Rörbroar samt godtagna certifieringsorgan och provning-/besiktningsorgan i anslutning till ATB Rörbroar.

### .2 Publikationer

Publikationer nedan, vilka är markerade med \*, kan beställas från AB Svensk Byggtjänst, Litteratortjänst, 171 88 Solna, tfn 08 - 734 51 00.

Övriga publikationer finns tillgängliga hos respektive utgivare.

### .21 Vägverkspublikationer

#### .211 BRO 94

* 1994:1	1994	BRO 94	1. Allmänt
* 1994:2	1994	BRO 94	2. Lastförutsättningar
* 1994:3	1994	BRO 94	3. Grundläggning
* 1994:4	1994	BRO 94	4. Betongkonstruktioner
* 1994:5	1994	BRO 94	5. Stål-, trä- och aluminiumkonstruktioner
* 1994:6	1994	BRO 94	6. Brodetaljer
* 1994:7	1994	BRO 94	7. Brounderhåll
* 1994:8	1994	BRO 94	8. Rörliga broar
* 1994:9	1994	BRO 94	9. Förteckning
* Senaste utgåvan		BRO 94 - Supplement	

#### .212 VÄG 94

* 1994:21	1994	VÄG 94	1. Gemensamma förutsättningar
* 1994:22	1994	VÄG 94	2. Konstruktiv utformning av underbyggnad

- \* 1994:23      1994    VÄG 94      3. Konstruktiv utformning av över-  
byggnad

## Bilaga 1

* 1994:86	1994	VÄG 94	4. Utförande av underbyggnad
* 1994:25	1994	VÄG 94	5. Obundna överbyggnadslager
* 1994:26	1994	VÄG 94	6. Bitumenbundna lager
* 1994:87	1994	VÄG 94	7. Cementbundna lager
* 1994:88	1994	VÄG 94	8. Avvattning och dränering
* 1994:29	1994	VÄG 94	9. Vägmarkeringar
* 1994:30	1994	VÄG 94	10. Stickordlista och dokument- förteckning

### .213 Övriga Vägverkspublikationer

* 1994:15	1994	Jords hållfasthets- och deformationsegenskaper
* 1994:35	1994	NAD(S), Nationellt anpassningsdokument till SS-EN 10 025+A1 och SS-EN 10 113
* 1994:51	1994	VU 94 Del 5: Sektion
	1994:62	1994 VU 94 Del 16: Ritningar
* 1995:22	1995	VU 94 - Supplement 1

### .22 Externa publikationer

Allmänna regler (1986) - Svensk Byggstålkontroll

B1 Särskilda regler för tillverkare av varmvalsad plåt, balk och stång  
(1986) - Svensk Byggstålkontroll

\* BBK 94 (1994) Boverkets handbok om betongkonstruktioner -  
Boverket

\* BSK 94 (1994) Boverkets handbok om stålkonstruktioner - Boverket

### .3 Standard

SS-EN 10 204  
Utgåva 1

Metalliska varor - Typer av kontrollintyg

## Bilaga 1

### **.4 Certifiering och provning/besiktning**

Förteckning över ackrediterade certifieringsorgan och laboratorier redovisas i Styrelsen för teknisk ackrediterings publikation "SWEDAC:s ackrediteringar".

*Provningsorgan likställs med laboratorium.*

Förteckning över av Vägverket, VTb, enligt avsnitt 1.1.5 godtagna certifieringsorgan redovisas i avsnitt .41.

*Inom områden där något ackrediterat organ ännu inte finns eller där produkter ännu inte har provats på ett ackrediterat organ godtas tillsvidare nedanstående organ.*

### **.41 Certifieringsorgan**

Plåt enligt 4.3.

Svensk Byggstålkontroll AB  
Box 45251  
104 30 STOCKHOLM  
08 - 34 92 70

## Bilaga 2

### Förenklad beräkning av rörbroar av stål

#### .1 Allmänt

Plåttjocklek till rörbroar av plåt med fri öppning mindre än 5,0 m kan beräknas med en förenklad beräkningsmetod angiven i denna bilaga. Längsgående skruvförband ska ha minst 10 skruvar  $\phi \geq 20$  mm per meter. Korrugeringen ska vara 150 x 50 mm eller 200 x 55 mm. Montering ska ske enligt leverantörens instruktioner. Beräkningsmetoderna inkluderar en rostmån på 1,5 mm. För konstruktioner med krav på rostmån, se 3.2.5, på 3,0 respektive 4,5 mm ska framräknade plåttjocklekar ökas med 1,5 respektive 3,0 mm.

#### .2 Multipelkonstruktion med cirkulär eller 5% stående ellips tvärsektion

##### .21 Förutsättningar

Beräkningen är giltig för fyllningshöjder mellan 0,6 - 12,0 m.

##### .22 Beräkning

Minsta plåttjocklek,  $t$ , inklusive rostmån 1,5 mm beräknas enligt  $t = 1,1 + 0,9 \times B/1000$  mm, dock minst 3,0 mm.  $B$  är konstruktionens nominella bredd i mm. Den bredd som avses är rörets invändiga mått i nivå med konstruktionens största bredd.

#### .3 Multipelkonstruktion där tvärsektionen utformas genom att kombinera olika krökningsradier

##### .31 Förutsättningar

Multipelkonstruktion ska utformas med tre olika krökningsradier där förhållandet bottenradie/toppradie  $< 3,0$  och toppradie/hörnradie  $< 5,0$ .

Beräkningen är giltig för fyllningshöjder mellan 0,6 - 2,0 m.

## Bilaga 2

### .32 **Beräkning**

Minsta plåttjocklek,  $t$ , inklusive rostmån 1,5 mm beräknas enligt

$t = 0,75 + B/1000$  mm, dock minst 3,0 mm.  $B$  är konstruktionens nominella bredd i mm. Den bredd som avses är rörets invändiga mått i nivå med konstruktionens största bredd.