



Allmän teknisk beskrivning för broar

BRO 94

1. Allmänt

FÖRORD

BRO 94 är en allmän teknisk beskrivning (ATB) som används inom Vägverkets verksamhetsområde för broobjekt upphandlade fr o m 1994-10-01.

För att i BRO 94 angivna krav 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.

Broöverbyggnader som utförs enligt BRO 94 kan förväntas få en teknisk livslängd på 80 år medan underbyggnader kan förväntas få en teknisk livslängd på 120 år.

Om andra tekniska krav eller lösningar avses tillämpas än de i BRO 94 angivna kan detta ske efter godkännande av chefen för Avdelning Teknik (cVT).

BRO 94, som kan användas i anslutning till såväl generalentreprenader som totalentreprenader, omfattar följande delar.

1. Allmänt
2. Lastförutsättningar
3. Grundläggning
4. Betongkonstruktioner
5. Stål-, trä- och aluminiumkonstruktioner
6. Brodetaljer
7. Brounderhåll
8. Rörliga broar
9. Förteckning

Föreliggande publikation utgör en av dessa delar. En översiktlig innehållsförteckning omfattande alla BRO 94:s delar finns i del 9 "Förteckning".

BRO 94 kommer fortlöpande att revideras så att Byggproduktförordningens (SFS 1993:1051) och Upphandlingslagens (SFS 1993:1468) krav på hänvisning till europeiska tekniska specifikationer uppfylls. Ändringar och tillägg kommer att publiceras fortlöpande i "BRO 94-Supplement".

I och med att BRO 94 börjar tillämpas 1994-10-01 upphör Bronorm 88 att gälla.

Borlänge i september 1994

Per Anders Örtendahl

Bengt Holmström

Innehållsförteckning

| | | |
|-------|---|----|
| 1. | Allmänt | 3 |
| 10. | Inledning | 3 |
| 10.1 | Giltighetsområde | 3 |
| 10.2 | Medgällande dokument | 3 |
| 10.21 | Allmänt | 3 |
| 10.2 | Medgällande dokument | 3 |
| 10.21 | Allmänt | 3 |
| 10.22 | Tillämpning | 4 |
| 10.3 | Krav för speciella konstruktioner | 4 |
| 10.31 | Allmänt | 4 |
| 10.32 | Rörkonstruktioner | 4 |
| 10.4 | Beteckningar och förkortningar | 4 |
| 10.5 | Definitioner | 4 |
| 10.51 | Konstbyggnad | 4 |
| 10.52 | Konstruktionsdelar | 5 |
| 10.53 | Vägverket | 5 |
| 10.54 | Begrepp | 6 |
| 10.55 | Ritningar | 6 |
| 10.56 | Miljöer | 7 |
| 10.6 | Säkerhetsklass | 7 |
| 10.7 | Utformning | 8 |
| 10.71 | Höjdläge | 8 |
| 10.72 | Drift och underhåll | 8 |
| 10.73 | Miljöpåverkan | 9 |
| 10.8 | Certifiering och verifiering av produkter | 9 |
| 10.81 | Certifiering av produkter | 9 |
| 10.82 | Verifiering av produkter | 9 |
| 10.83 | Provning och besiktning | 10 |

| | | |
|-------|--|----|
| 10.9 | Godtagande av bygghandlingar | 10 |
| 10.91 | Allmänt | 10 |
| 10.92 | Kontroll enligt alternativ 1..... | 11 |
| 10.93 | Kontroll enligt alternativ 2..... | 12 |
| 11. | Konstruktionsredovisning | 13 |
| 11.1 | Allmänt | 13 |
| 11.2 | Utformning av originalhandlingar | 13 |
| 11.3 | Arbetsritning | 14 |
| 11.31 | Allmänt | 14 |
| 11.32 | Sammanställningsritning..... | 15 |
| 11.33 | Detaljritning | 17 |
| 11.4 | Spännlista och separat arbetsbeskrivning | 18 |
| 11.41 | Allmänt | 18 |
| 11.42 | Spännlista..... | 18 |
| 11.43 | Separat arbetsbeskrivning | 18 |
| 11.5 | Kontrollplan för tilläggskontroll..... | 18 |
| 11.6 | Konstruktionsberäkning..... | 19 |
| 11.61 | Krav..... | 19 |
| 11.62 | Uppställning av beräkning | 20 |
| 11.63 | Datorberäkning | 20 |
| 12. | Dokumentation | 22 |
| 12.1 | Allmänt | 22 |
| 12.2 | Relationshandling | 22 |
| 12.21 | Allmänt | 22 |

1. Allmänt

10. Inledning

10.1 Giltighetsområde

Föreliggande krav ska gälla vid projektering, konstruktion, byggande och underhåll av broar och andra konstbyggnader inom Vägverkets verksamhetsområde.

Beträffande definition av konstbyggnader, se 10.51.

Kraven finns samlade i BRO 94 som omfattar nedanstående delar.

1. Allmänt
2. Lastförutsättningar
3. Grundläggning
4. Betongkonstruktioner
5. Stål-, trä- och aluminiumkonstruktioner
6. Brodetaljer
7. Brounderhåll
8. Rörliga broar
9. Förteckning

Del 9, som bl a innehåller en förteckning över gällande versioner av åberopade publikationer och listor på godtagna produkter, revideras årligen.

Texten i BRO 94 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 översiktlig innehållsförteckning och sökordsförteckning, se kapitel 95 och 96.

10.2 Medgällande dokument

10.21 Allmänt

Vid motstridiga uppgifter mellan krav angivna i BRO 94 och medgällande dokument angivna i kapitel 90 ska BRO 94 gälla.

Dimensionering och utförande av broar ska ske enligt medgällande dokument angivna i kapitel 90.

10.22 Tillämpning

Om inte annat anges i den byggnadstekniska beskrivningen ska vid tillämpningen av BBK 94, BKR 94, kapitel 4, 5 och 9, samt BSK 94 gälla att all text i dessa publikationer ska anses vara kravtext.

Handböckerna Plattgrundläggning och Pålgrundläggning är att betrakta som råd, kommentarer och exempel utom i de fall där explicita hänvisningar gjorts till dessa.

10.3 Krav för speciella konstruktioner

10.31 Allmänt

För konstruktioner och arbetsmetoder som inte omfattas av föreliggande krav eller medgällande dokument utfärdas speciella krav i varje enskilt fall.

Handboken "Dimensionering genom provning" bör tillämpas i sådant fall.

10.32 Rörkonstruktioner

Beräkning, utförande och kontroll av rörkonstruktioner ska ske enligt Vägverkets publikation 1994:20 "Rörkonstruktioner".

10.4 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 97.

Termer som kan anses vara vanligen förekommande i brobyggnadssammanhang förklaras inte.

10.5 Definitioner

10.51 Konstbyggnad

- Bro

Som bro räknas en konstruktion med fri öppning större än 2,0 m i största spannet.

- Anslutande stödmur

Som anslutande stödmur räknas en stödmur belägen mellan stödmurs anslutning till brons vingmur och eventuell dilatationsfog. Den anslutande stödmuren har dock högst en utsträckning av 10 m.

- Stödmur

Som stödmur räknas en stödkonstruktion med en höjd av minst 2,0 m och utförd i betong eller stål.

Med höjd på stödmur avses det vertikala måttet från underkant bottenplatta till överkant mur.

- Färjeläge och båtbygga

Som färjeläge respektive båtbygga räknas de permanenta konstruktioner som fordras för att en färja respektive båt ska kunna ta ombord och släppa av fordon och passagerare.

- Påldäck

Som påldäck räknas en horisontal eller i det närmaste horisontal betongkonstruktion på pålar och med överytan belägen under mark.

10.52 Konstruktionsdelar

- Underbyggnad

Med underbyggnad avses de delar av en bro som är belägna nedanför lager eller pelaröverkant och ned till och med underkant bottenplatta. För plattramar utgörs gränsen mellan över- och underbyggnad av gjutfogen mellan ramben och brobanepatta eller, då gjutfog saknas, av ett horisontalt snitt vid votens anslutning i frontmuren. Även grusskift och vingmurar fastgjutna i frontmurar samt pålelement hänförs till underbyggnad.

Till underbyggnad ska även stödmurar räknas.

Ändskärm med tillhörande vingmurar räknas som överbyggnad.

- Bottenplatta

Med bottenplatta avses en platta, vars underyta inte är belägen i luft, som genom kontakttryck eller ingjutna pålar överför egentyngd och last från anslutande konstruktionsdelar ned i undergrunden.

10.53 Vägverket

Med "Vägverket" avses Vägverkets väg- och trafikregioner och med "Vägverket, VTb" avses Vägverket, Division Väg & Trafik, Avdelning Teknik, Sektion Broteknik. Med "Vägverket, VT" avses Vägverket, Division Väg & Trafik, Avdelning Teknik.

10.54 Begrepp

- Förebyggande underhåll

Med förebyggande underhåll avses åtgärder som syftar till att vidmakthålla en konstruktions funktion.

- Reparation

Med reparation avses åtgärder och ingrepp i en skadad konstruktion som syftar till att helt eller delvis återställa konstruktionens funktion.

Reparation benämns ibland strukturellt underhåll.

- Förbättring

Med förbättring avses ingrepp i en konstruktion, inte nödvändigtvis skadad, som syftar till att förbättra konstruktionens funktion, t ex öka dess bärighet eller beständighet jämfört med tidigare.

Förbättring omfattar således också de fall då en konstruktion anpassas till en högre belastning än vad den ursprungligen har beräknats för.

- Ombyggnad

Med ombyggnad avses utbyte av en större del av en konstruktion, t ex överbyggnaden.

10.55 Ritningar

- Standardritning

Med standardritning avses en av Vägverket, VTb, stämplad arbetsritning som visar ett standardiserat utförande av en konstruktion eller en konstruktionsdel.

- Gruppritning

Med gruppritning avses en av Vägverket, VTb, stämplad arbetsritning som visar ett utförande av en konstruktion eller konstruktionsdel och som är avsedd att bli standardritning efter tillämpning vid ett antal objekt.

- Typritning

Med typritning avses en av Vägverket, VTb, stämplad ritning, som visar ett utförande av en konstruktion eller en konstruktionsdel, avsedd att tjäna som ledning vid upprättande av arbetsritningar.

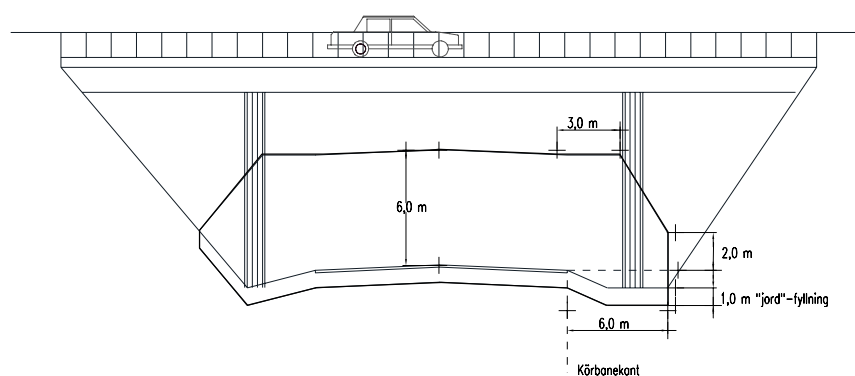
10.56 Miljöer

- Marin miljö

Med marin miljö avses i vertikal led ett område mellan nivån HHW+5,0 m och nivån LLW -1,0 m. I horisontal led begränsas den marina miljön till ett område beläget inom 500 m avstånd från hav.

- Vägmiljö

Med vägmiljö avses i vertikal led ett område som uppåt begränsas av nivån överkant körbana + 6,0 m. I horisontal led samt i vertikal led nedåt begränsas vägmiljön till ett område beläget enligt figur 10-1.



Figur 10-1 Vægmiljø

10.6 Säkerhetsklass

Konstbyggnader ska vid verifieringen i brottgränstillstånd hänföras till säkerhetsklass 3 med nedan angivna undantag.

- Säkerhetsklass 2 får tillämpas
- för bro med fri öppning mindre än 5,0 m i största spannet
- för stödmur med höjd mindre än 4,0 m
- för vingmur
- vid bestämning av påles/pålgrupps geotekniska bärförmåga
- vid bestämning av plattgrundläggnings bärförmåga i friktionsjord och på berg.

Säkerhetsklass 1 får tillämpas

- för inspektionsbrygga.

Säkerhetsklasser definieras i BKR 94, 2:115.

Friktionsjord definieras i publikation "Plan- och byggtermer 1994, TNC 95" utgiven av Tekniska nomenklaturcentralen.

10.7 Utformning

10.71 Höjdläge

10.711 Kraven på fri höjd enligt 10.712-10.714 ska uppfyllas vid maximal nedböjning av bron under trafik- och temperaturlaster.

10.712 Fria höjden över vattenyta (HHW) till en broöverbyggnads underyta ska vara minst den som fordras med hänsyn till förekommande sjöfart, flottning, isgång eller som är bestämd i vattendomstols utslag eller angiven på annat sätt. Se även 10.72.

Oavsett om höjdangivelse finns i vattendom eller motsvarande ska den fria höjden vara minst 0,3 m över HHW och minst 1,2 m över MW.

10.713 Fria höjden över körbana och vägren respektive gång- och cykelbana till en broöverbyggnads underyta är angiven i den byggnadstekniska beskrivningen.

Vid bro med sk lätt överbyggnad (stål, prefabricerade betongelement, aluminium eller trä) bör den fria höjden över körbana och vägren vara minst 5,10 m.

I VU 94 anges hur den fria höjden bestäms.

10.714 Fria höjden över järnväg eller spårväg till en broöverbyggnads underyta är angiven i den byggnadstekniska beskrivningen.

Minsta fria höjd för normalspårig elektrifierad järnväg varierar mellan 5,9 m och 6,5 m över rälsöverkant. Fria höjden gäller vanligen inom avståndet 1,5 m från spårmittpunkt.

10.72 Drift och underhåll

10.721 Broar ska utformas på sådant sätt att drift och underhåll av alla dess delar underlättas.

Vid järnväg bör erforderlig bredd mellan spårmittpunkt och frontmur/mellanstöd anpassas så att stöden kan inspekteras och repareras. Bland annat bör nödvändigt utrymme för eventuell skyddsinklädnad beaktas enligt Banverkets ritning 3-517 020.

10.722 Invid fast och rörligt lager ska under- och överbyggnad utformas så att överbyggnaden kan lyftas och lagren avlastas. Domkrafter, ansatta mot överbyggnaden, ska vara placerade ca 0,5 m från lagers kant. Se även 65.342.

10.723 Broar ska utformas så att alla dess delar kan inspekteras enligt Vägverkets publikation 1993:34 "Broinspektionshandbok".

I de fall fasta inspektionsanordningar krävs, t ex inspektionsbryggor, anges detta i den byggnadstekniska beskrivningen.

Krav beträffande manhål i lådbalk eller pelare med lådsektion anges i 61.32.

10.724 Utrymmet mellan grusskift och ändtvärbalk eller balkände ska vara minst 0,50 m, se även 66.413.

10.73 Miljöpåverkan

Broar ska utformas på sådant sätt att minsta möjliga miljöpåverkan uppstår.

10.8 Certifiering och verifiering av produkter

Detta avsnitt följer indelningen i Byggproduktdirektivet, bilaga 3.

Vid respektive produkt anges vilket alternativ som minst krävs avseende bestyrkandet av överensstämmelse med ställda krav.

10.81 Certifiering av produkter

Certifiering ska utföras av organ som ackrediterats av Styrelsen för teknisk ackreditering, SWEDAC, eller av SWEDAC:s avtalspart eller som godtagits av Vägverket, VTb. Certifieringen ska utföras på basis av provning/besiktning enligt krav som anges för respektive produkt. Provningen/besiktningen ska utföras enligt 10.83.

Organ som godtagits av Vägverket, VTb, framgår av kapitel 93.

I förekommande fall anges för respektive produkt ytterligare krav på certifieringsorganet.

10.81 avser bestyrkande av överensstämmelse enligt Byggproduktdirektivet, bilaga 3, första punkten.

10.82 Verifiering av produkter

10.821 Verifiering, dvs tillverkardeklaration, ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt. Tillverkaren ska ha ett kvalitetssystem för sin egenkontroll som är certifierat av ett organ som är ackrediterat av SWEDAC eller SWEDAC:s avtalspart eller som godtagits av Vägverket, VTb. Certifieringen ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt.

Organ som godtagits av Vägverket, VTb, framgår av kapitel 93.

I förekommande fall anges för respektive produkt ytterligare krav på certifieringsorganet.

10.821 avser bestyrkande av överensstämmelse enligt Byggproduktdirektivet, bilaga 3, andra punkten, första alternativet.

10.822 Verifiering, dvs tillverkardeklaration, ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt. Provnings/besiktningen ska utföras enligt 10.83.

10.822 avser bestyrkande av överensstämmelse enligt Byggproduktdirektivet, bilaga 3, andra punkten, andra alternativet.

10.823 Verifiering, dvs tillverkardeklaration, ska ske på basis av krav som anges för respektive produkt.

10.823 avser bestyrkande av överensstämmelse enligt Byggproduktdirektivet, bilaga 3, andra punkten, tredje alternativet.

Denna typ av tillverkardeklaration innebär att tillverkaren ensam svarar för hela provningen och kontrollen.

10.83 Provning och besiktning

Provnings/besiktningen ska utföras av organ som ackrediterats av SWEDAC eller av SWEDAC:s avtalspart eller som godtagits av Vägverket, VTb.

Organ som godtagits av Vägverket, VTb, framgår av kapitel 93.

I förekommande fall anges för respektive produkt ytterligare krav på provnings-/besiktningsorganet.

10.9 Godtagande av bygghandlingar

10.91 Allmänt

10.911 Konstruktionsredovisningen ska vara godtagen av Vägverket, VTb, enligt 10.92 eller 10.93 och försedd med stämpel enligt 10.912.

Om kontroll enligt 10.93 ska tillämpas anges detta i de administrativa föreskrifterna (AF) för respektive bro.

Broar med en fri öppning av högst 3,0 m undantas från kraven på kontroll och stämpling.

I avsnitt 70.7 anges undantag från kraven på kontroll och stämpling vid reparationsarbeten.

Krav på konstruktionsredovisning och dokumentation i övrigt gäller även dessa arbeten.

- 10.912 Arbetsritningar och kontrollplaner samt i förekommande fall separata arbetsbeskrivningar ska av Vägverket, VTb, förses med stämpel enligt figur 10-2.



Figur 10-2 Stämpel

10.92 Kontroll enligt alternativ 1

- 10.921 Konstruktionsredovisningen ska kontrolleras enligt 10.922 eller 10.923. Konstruktionsredovisningar avseende brodetaljer ska alltid kontrolleras enligt 10.922. Som brodetaljer ska lager, övergångskonstruktioner, räcken, pålar och spännsystem räknas. Ritningskopior som insänds för kontroll ska vara vikta till format A4. Originalexemplaren av ritningar insänds ovikta.
- 10.922 Arbetsritningar som sänds in för förberedande kontroll ska åtföljas av konstruktionsberäkningar och kontrollplaner i vardera två exemplar och i förekommande fall av separat arbetsbeskrivning i två exemplar.

Handläggningstiden för den förberedande kontrollen är vanligen fem veckor.

För förberedande kontroll av arbetsritningar bör fem kopior insändas. Då arbetet berör mer än en trafikled (t ex järnväg eller farled) eller då så särskilt anges bör sju kopior insändas.

För slutlig kontroll insänds arbetsritningar med tillhörande konstruktionsberäkning och kontrollplan samt i förekommande fall separat arbetsbeskrivning i original. Till originalhandlingarna bifogas det antal kopior, som i varje särskilt fall anges vid den förberedande kontrollen.

Vanligen bör en kopia av arbetsritningar, separat arbetsbeskrivning och kontrollplan insändas.

Om originalhandlingar upprättats efter Vägverkets förberedande kontroll och annan än vid kontrollen krävd ändring gjorts ska detta meddelas skriftligen när handlingarna sänds in.

- 10.923 Om konstruktionsarbetet utförs av ett företag som har ett av Vägverket, VT, godtaget kvalitetssystem utförs företagets egenkontroll samt all remisshantering under ansvar av en av Vägverket, VT, godtagen verifieringsansvarig person. Denne ska vara namngiven i kvalitetssystemet.

Att ett specifikt kvalitetssystem godtas av Vägverket, VT, bekräftas genom en stämpel.

Krav avseende kvalitetssystem framgår av Vägverkets publikation 1993:3 "Godtagande av kvalitetssystem för konstruktion av broar". En förteckning över företag med av Vägverket, VT, godtagna kvalitetssystem är redovisad i Vägverkets publikation 1994:75 "Godtagna kvalitetssystem".

Av företaget kontrollerade handlingar sänds in för kontroll. Handlingarna insänds i original samt det antal kopior som i varje enskilt fall anges.

Handläggningstiden för kontrollen är vanligen två veckor.

Vanligen bör originalritning och en kopia samt tillhörande handlingar sändas in.

10.93 Kontroll enligt alternativ 2

Konstruktionsredovisningen ska kontrolleras enligt något av alternativen i Vägverkets publikation 1994:31 "Kontroll av bygghandlingar till broar och andra konstbyggnader".

11. Konstruktionsredovisning

11.1 Allmänt

Konstruktionsredovisningen ska omfatta arbetsritning, konstruktionsberäkning, kontrollplan, separat arbetsbeskrivning och spännlista.

Broar och andra konstbyggnader ska utföras enligt arbetsritningar, kontrollplan och i förekommande fall separat arbetsbeskrivning som godtagits enligt avsnitt 10.9. Innan handlingar som godtagits enligt avsnitt 10.9 föreligger på byggnadsplatsen godtas inte att permanenta konstruktionsdelar utförs.

Med permanent konstruktionsdel avses även sådan som tillverkas på fabrik, t ex förtillverkad balk av betong och svetsad stålbalk.

Formbyggnadsritningar, undertecknade av ansvarig konstruktör, bör finnas tillgängliga på arbetsplatsen. Av ritningarna bör bl a framgå förväntade deformationer vid belastning.

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

Provisoriska broar ska utföras enligt handlingar som är godtagna enligt avsnitt 10.9.

11.2 Utformning av originalhandlingar

Original exemplar av arbetsritningar ska upprättas på ritfilm som uppfyller Riksarkivets föreskrifter.

Original exemplar av konstruktionsberäkningar, kontrollplaner, separata arbetsbeskrivningar och spännlistor ska vara framställda på papper och med skrivmedel som uppfyller Riksarkivets föreskrifter.

Godtagna produkter kan bl a hämtas från SP:s förteckning över godkänd skrivmateriel.

För annan ritning än sammanställningsritning till bro och elritningar godtas andra ritfilmer än enligt ovan.

Kraven enligt 11.31 gäller även dessa ritningar.

11.3 Arbetsritning

11.31 Allmänt

11.311 Ritningar ska upprättas i enlighet med svensk standard.

*I BST 110 finns en förteckning över aktuella standarder.
Vägledning vid upprättande av ritningar kan även hämtas ur
Vägverkets publikation 1994:77 "Ritteknisk handbok".*

Det rittekniska utförandet ska vara sådant att arbetsritningarna kan mikrofilmade med tillfredsställande resultat. Utförandet ska uppfylla SS-ISO 6428.

11.312 Ritningar ska utföras i något av formaten A1, A1F, A2 eller A3 enligt SS 03 22 05.

Format A1 bör användas.

11.313 Ritningar ska upprättas i skalor enligt SS-ISO 5455.

För armeringsritning bör skala 1:50 användas.

11.314 Sammanställningsritningar ska omfatta elevation och plan samt erforderligt antal tvärsektioner.

Elevation och plan på sammanställningsritningar bör ritas i skala 1:100.

11.315 Ritningar ska, utöver vad som anges i SS 03 22 08, förses med

- a. huvudrubrik med konstbyggnadens namn, konstbyggnadsnummer och vägnummer enligt Vägverkets beteckning samt län eller i förekommande fall kommun.
- b. i förekommande fall uppgift om entreprenörens namn om ritningen inte upprättats av denne.
- c. skallinjer för skalorna 1:20, 1:50 och 1:100.

11.316 Uppgifterna enligt 11.315a och b ska placeras i fält 11 i namnrutan enligt SS 03 22 08. Skallinjerna enligt 11.315c ska placeras inom ritfältet enligt SS 03 22 08.

Inom det hörnfält, i ritningens nedre högra del, som förblir synligt även efter ritningens vikning, ska lämnas ett utrymme utan text etc med bredden 110 mm och höjden 150 mm.

Utrymmet är avsett för Vägverket, VTb, stämpel.

Ändringstabellen enligt SS 03 22 08, figur 5, kan lämpligen förlängas med rutor för markering av Vägverket, VTb, och datum för detta.

11.317 På annan arbetsritning godtas att hänvisning sker till standard- och grupp-ritningar, men inte till typritningar.

11.32 Sammanställningsritning

På en sammanställningsritning till en bro ska anges

a. aktuella vägdata som bestämmer bronns läge i såväl horisontal- som vertikalplan

nord-sydriktning

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

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 BRO 94 samt aktuella byggnadstekniska beskrivningar

d. enligt vilka regler arbetet ska utföra

e. nivå för MW och grundvattenyta och om möjligt även MHW och MLW

nivå för HHW och LLW eller högsta respektive lägsta reglerade vattenyta

vattenflöden (LLQ, MLQ, MQ, MHQ, HHQ) med referens, t ex hänvisning till utlåtande från Statens Meteorologiska och Hydrologiska Institut, SMHI

dimensionerande vattenhastighet och strömriktning i vattendrag

f. jordartsbenämning för material i grunden, markprofil, bergläge i undersökta punkter, värde på de geotekniska deformations- och hållfasthetsparametrarna och ungefärlig pålängd. Uppgifterna om de geotekniska förhållandena ska anges för varje brostöd

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. att fyllning bakom lansfästen utförs med sprängsten/grus/lättklinker/cellplast och på sådant sätt att betongytor inte skadas

att fyllning ska påföras samtidigt bakom båda landfästena vid ramkonstruktioner och liknande konstruktioner

att motfyllningen vid fristående landfästen som inte är grundlagda på berg ska utföras innan det fria utrymmet mellan överbyggnad och landfäste definitivt läggs fast

- k. bronns teoretiska spännvidder och totala längd samt area

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

Total längd avser bronns längd, mätt längs väglinjen, mellan vingmurarnas bakkant.

Fri höjd avser minsta avståndet mellan konstruktionens undersida och underliggande vägbana mätt inom vägbanan. Vid bro över järnväg eller vattendrag tillämpas motsvarande mått.

Broarea avser brobanaplattans area inklusive kantbalkar.

Brostöd bör numreras i riktning från väster till öster eller från söder till norr.

- l. total brobredd, uppdelad i kör-, gång- och cykelbanor, vägrenar och skiljeremсор. Uppdelningen ska anges även för underliggande väg

typ och tjocklek av isolering och beläggning för de olika delarna

- m. höjder för bottenplattas underyta (vid grundläggning på berg anges i stället höjder för bottenplattas överyta)

- n. höjder för kantbalkars översida vid bronns båda ändar och vid bromitt, höjder vid övergångskonstruktioner och vid lager etc

- o. höjder för överbyggnadens underyta i spannmitt och intill stöd

- p. brobanans och profillinjens lutningsförhållanden

- q. belysningsanordningar, ytavlopp, mätdubbar etc

- r. hänvisning till kontrollplan, separat arbetsbeskrivning, spännlista samt standard- och gruppritning

- s. om lager är fasta eller rörliga. Vidare ska genom hänvisning till detaljritning anges tillvägagångssätt vid överbyggnadens lyftning för byte av lager

- t. ritningsförteckning (eventuellt på särskild ritning)

- u. hänvisning till eventuellt kvalitetssystem enligt avsnitt 10.9

v. beräknad trafikbelastning, filfaktorer etc enligt 11.612-11.614.

För sammanställningsritning till annan konstbyggnad än bro ska ovanstående punkter gälla i tillämpliga delar.

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.

11.33 Detaljritning

11.331 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 detaljritningar som avser grundläggning med pålar anges
 - största beräknade pållast för laster enligt lastkombination 22.241
 - påltyp och anvisningar för påslagning
 - pålplan som visar pålarnas lägen och lutningsriktningar i pålavskärningsplanet
 - pålarnas numrering
- erforderliga övergångskonstruktioner visas i plan och sektion. Foglängder, plushöjder, inbyggnadshöjd, läge för förankringar samt rörelsedigram ska anges
- på ritningar till stålkonstruktioner införas en förteckning över stålde-taljer. Dessutom ska krav på ytbehandling (rostskyddssystem) anges
- förutsatt temperaturintervall för montage av lager anges
- armeringsstängers 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
- typ av formelement och erforderliga förankrings- och stagningsanordningar anges när betongkonstruktioner utförs med viktreducerande ursparingar
- rör för elledningar visas.

- 11.332 På en detaljritning som avser spännarmering ska förutom uppgifter enligt BBK 94, avsnitt 1.4.4, anges
- i beräkningen förutsatta friktionsvärden μ och k och förutsatta friktionsförluster i domkraft och förankring. Se 21.172
 - avsedd sammansättning av injekteringsbruk med uppgift om cement fabrikat, tillsatsmedel, dosering samt $v_{ct_{ekv}}$. Se 43.51.
- 11.333 Ritningar till förstöringsanordningar ska upprättas på samma sätt som sammanställningsritningar. Utöver förstöringsanordningar anges på ritningarna vad som upptagits i 11.32a samt spännvidder, brolängd, brobredd, höjder för vattenytor, markbeskaffenhet, kon- och släntlutningar. Dessutom anges i anslutning till bron förekommande dammanordningar, murar, flottledsanordningar, ledverk etc.

11.4 Spännlista och separat arbetsbeskrivning

11.41 Allmänt

- 11.411 Spännlistor och separata arbetsbeskrivningar ska förses med
- uppgifter enligt 11.315a
 - konstruktörens signerade firmastämpel eller underskrift samt datum. Vid eventuell revidering ska även datum för denna anges.
- 11.412 Format A4 ska användas för spännlistor och separata arbetsbeskrivningar.
- Bilagor kan i undantagsfall utföras i format A3, som viks till format A4.*

11.42 Spännlista

I spännlistor ska uppgifter enligt BBK 94, avsnitt 1.4.4, anges.

11.43 Separat arbetsbeskrivning

I de fall en separat arbetsbeskrivning upprättas ska den åberopas på en stämplad ritning.

Exempel på en separat arbetsbeskrivning är arbetsbeskrivning för uppspanning och svetsplan.

11.5 Kontrollplan för tilläggskontroll

Kontrollplaner ska upprättas i format A 4 och förses med uppgifter enligt 11.411.

Kontrollplanen bör upprättas av konstruktören i samråd med entreprenören.

Kontrollplaner ska innehålla en allmän del och en teknisk del.

Den allmänna delen i kontrollplanen ska innehålla uppgifter om

- omfattning av tilläggskontrollen
- krav på speciell dokumentation
- krav på rapportering av eventuella avvikelser från kontrollplanen
- speciella förutsättningar för kontrollplanen.

Den tekniska delen i kontrollplanen ska innehålla detaljerade krav för hur tilläggskontrollen ska utföras för känsliga och utsatta delar i en brokonstruktion. Vidare ska omfattningen av sådana kontrollåtgärder som för-
anleds av speciella förfaranden anges.

Obligatoriska punkter i kontrollplanen framgår för grundläggning av avsnitt 35.2, för betongkonstruktioner av BBK 94, avsnitt 9.6.4, för stålkonstruktioner av BSK 94, avsnitt 9:7 och avsnitt 56.4, för träkonstruktioner av avsnitt 58.72, för aluminiumkonstruktioner av BKR 94, avsnitt 9:6 och för rörliga broar av 82.42.

11.6 Konstruktionsberäkning

11.61 Krav

- 11.611 Konstruktionsberäkningen ska omfatta de lastkombinationer som är dimensionerande för konstruktionens olika delar. Se kapitel 22.
- 11.612 Trafikbelastningen ska beräknas. Belastningen ska vara uttryckt som EG A/B enligt Vägverkets publikation 1991:210 "Bärighetsklassning av broar".
- Trafikbelastningen ska räknas fram som en direkt jämförelse mellan dimensionerande lasteffekt i brottgränstillstånd av trafiklast enligt BRO 94, del 2 "Lastförutsättningar", och trafiklast enligt Vägverkets publikation 1991:210, bilaga 1. Jämförelsen ska minst utföras för samtliga beräkningssnitt i överbyggnaden. För spännbetongkonstruktioner ska jämförelsen göras såväl i brott- som i bruksgränstillstånd, varvid det lägsta värdet på A/B ska väljas.
- Någon fullständig bärighetsklassning fordras således inte.*
- 11.613 Filfaktorer ska beräknas för vertikal trafiklast enligt Vägverkets publikation 1991:210, 21.222, för följande fall.
- Maximal inverkan av vertikal trafiklast.

- Ett lastfält i körbanemitt med excentricitet enligt Vägverkets publikation 1991:210, 21.2242.

11.614 Framkomligheten för militära fordon enligt Vägverkets publikation 1991:210, 21.224, ska beräknas på samma sätt som enligt 11.612.

11.62 Uppställning av beräkning

11.621 Konstruktionsberäkningen ska förses med uppgifter enligt 11.411.

11.622 Beräkningen ska förses med innehållsförteckning och ska inledas med systemskiss av konstruktionen samt en sammanfattning av gjorda antaganden och hur beräkningen i princip genomförts. När sättet för brons utförande (tillverkning, montering, gjutordning, ställningsoperationer m m) inverkar på bärförmågan ska redogörelse för detta lämnas i beräkningens inledning.

Beräkningen ska vara tydligt upprättad och försedd med figurer och förklarande text, hänvisningar och uppgifter om lastantaganden etc i sådan utsträckning att den lätt kan följas och kontrolleras.

Om beräkningssätt, formler, antaganden eller tabellvärden används, som inte kan anses allmänt kända, bör förklaring och härledning eller litteraturhänvisning lämnas.

11.623 I konstruktionsberäkningen till spännbetongkonstruktioner ska ordningsföljden för uppspänning av de olika armeringsenheterna anges.

11.624 Konstruktionsberäkningen ska upprättas i format A 4.

Bilagor kan i undantagsfall upprättas i format A 3, som viks till format A 4.

11.63 Datorberäkning

11.631 Till en konstruktionsberäkning som utförts med dator ska fogas en programbeskrivning som ska innehålla

- programnamn med uppgift om aktuell programversion
- programmets allmänna förutsättningar och begränsningar
- beräkningsmetoder och beräkningsgång inklusive införda approximationer och förenklingar
- teckenregler
- resultatets redovisning inklusive beteckningar på storheter, konstruktionsdelar och lastkombinationer.

Beskrivningen bör även innehålla beräkningsexempel samt belysa inverkan av eventuella approximationer.

- 11.632 Resultatutskriften ska innehålla
- uppgifter om objekt och programnamn
 - revideringsbeteckning eller senaste revideringsdatum för programmet
 - innehållsförteckning
 - sidnumrering
 - fullständiga uppgifter om ingångsvärden och måttenheter
 - de till respektive delresultat hörande beteckningarna på konstruktionsdelar och tvärsektioner samt på lastkombinationerna.
- 11.633 I beräkningen ska som mellanled redovisas bl a snittstorheter, snittkrafter och influensvärden.
- Utskriften bör vara i format A 4 eller nedvikt till A 4. Sammandrag av beräkningsresultaten kan återges på diagram, nedvikta till format A 4, varvid datorutskriften ingår i beräkningen som separat bilaga.*
- 11.634 Datorberäkningen ska kompletteras med kontroll av beräkningsresultaten genom stickprov och statiska jämviktskontroller.

12. Dokumentation

12.1 Allmänt

Utöver konstruktionsredovisningen enligt kapitel 11 ska broarbeten dokumenteras med relationshandlingar enligt avsnitt 12.2.

12.2 Relationshandling

12.2.1 Allmänt

Relationshandlingar ska upprättas för samtliga bygg- och reparationsobjekt. 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 avsnitt 10.9 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
- ritningar och beräkningar till avfuktningssystem
- röntgenfilmer, röntgenfilmplaner och kontrollintyg
- pålningsprotokoll och pålplan (inmätning)
- betonggjutningsjournaler
- provningsintyg
- ifyllda spännlistor
- protokoll från spännkabelinjektering
- ifyllda kontrollplaner
- kontrollrapporter avseende t ex stål eller maskineri
- transparent ljuskopia på vit bas av sammanställningsritning vid bro över järnväg
- dokumentation enligt 80.412
- protokoll över isolationsmätning enligt 86.53
- mätprotokoll enligt 12.22
- verifikat och certifikat enligt avsnitt 10.8.

På originalexemplaret av sammanställningsritningen ska redovisas

- lagerinställningar
- typ av och beteckning på lager inklusive antal per stöd
- fogöppningar

- typ av och beteckning på övergångskonstruktioner
- vid grundläggning på berg, höjder för bottenplattas underkant
- uppmätta värden vid inmätning av lod- och avvägningsdubbar
- typ av och beteckning på spännsystem
- beteckning på färgsystems ingående delar samt kulör på yttersta färgskiktet
- verkliga pållägen och lutningar
- använd typ av tillsatsmedel i betong.

När det på arbetsritningar anges att likvärdigt material kan användas, eller hänvisning gjorts till material enligt del 9 "Förteckning", 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.

12.22 Mätprotokoll

Mätprotokollen avseende inmätning av lagerinställningar och fogöppningar ska utöver mätresultaten innehålla datum för mätningen samt lufttemperaturen vid mätningen.

Mätprotokollen avseende inmätning av lod- och avvägningsdubbar ska utöver mätresultaten innehålla datum för mätningen, lufttemperaturen vid mätningen, mätmetod samt uppgift om vilken fixpunkt som använts.

12.23 Relationsritning

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

Division Väg & Trafik

Upphovsman (författare)
Avdelning Teknik
Sektion Broteknik
Kontaktperson: Bosse Eriksson och Robert Ronnebrant

Dokumentets titel
Allmän teknisk beskrivning för broar
BRO 94
1. Allmänt

Huvudinnehåll
I publikationen anges krav på konstruktionsredovisning och dokumentation vid upprättande av handlingar till broar inom Vägverkets verksamhetsområde.

Nyckelord
Bro, certifiering, definitioner, dokumentation, konstruktionsredovisning, ritning

© Vägverket 1995

Mångfaldigande av innehållet i detta dokument helt eller delvis, är förbjudet enligt lagen (1960:729) om upphovsrätt till litterära och konstnärliga verk utan medgivande av Vägverket. Förbudet gäller varje form av mångfaldigande, genom kopiering etc.

Vägverkets tryckeri i Borlänge 1995. Fjärde tryckningen.

Lagerhållare (namn, postadress, telefon)

Vägverket, Sektion Service, 781 87 BORLÄNGE, tfn 0243-755 00, fax 0243-755 50
Svensk Byggtjänst, 171 88 SOLNA, tfn 08-734 51 00

| Postadress | Telefon | Telefax | Telegram | Telex |
|-----------------|-------------|-------------|-------------------------|--------------------|
| 781 87 BORLÄNGE | 0243-750 00 | 0243-846 40 | svenatroad borlaenge | 74114 tsvcfvv s |

FÖRORD

BRO 94 är en allmän teknisk beskrivning (ATB) som ska användas inom Vägverkets verksamhetsområde för broobjekt upphandlade fr o m 1994-10-01.

För att i BRO 94 angivna krav ska bli gällande vid upphandling måste denna ATB återopas i förfrågningsunderlaget (objektbeskrivningen) avseende aktuellt objekt, som formellt är ett byggnadsverk som ingår i Vägverkets väg- och kompletteringsprodukter.

Broöverbyggnader som utförs enligt BRO 94 kan förväntas få en teknisk livslängd på 80 år medan underbyggnader kan förväntas få en teknisk livslängd på 120 år.

Om andra tekniska krav eller lösningar avses tillämpas än de i BRO 94 angivna kan detta ske efter godkännande av chefen för Avdelning Teknik (cVT).

BRO 94, som kan användas i anslutning till såväl generalentreprenader som totalentreprenader, omfattar följande delar.

1. Allmänt
2. Lastförutsättningar
3. Grundläggning
4. Betongkonstruktioner
5. Stål-, trä- och aluminiumkonstruktioner
6. Brodetaljer
7. Brounderhåll
8. Rörliga broar
9. Förteckning

Föreliggande publikation utgör en av dessa delar. En översiktlig innehållsförteckning omfattande alla BRO 94:s delar finns i del 9 "Förteckning".

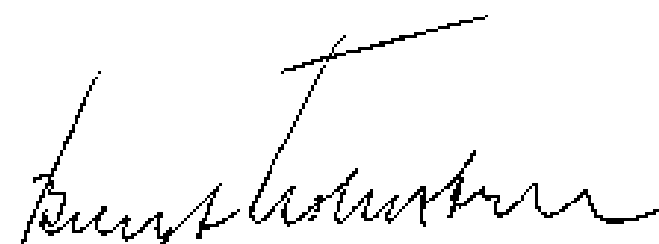
BRO 94 kommer fortlöpande att revideras så att Byggproduktförordningens (SFS 1993:1051) och Upphandlingslagens (SFS 1993:1468) krav på hänvisning till europeiska tekniska specifikationer uppfylls. Ändringar och tillägg kommer att publiceras fortlöpande i "BRO 94-Supplement".

I och med att BRO 94 börjar tillämpas 1994-10-01 upphör Bronorm 88 att gälla.

Borlänge i september 1994



Per Anders Östendahl



Bengt Holmström