

Bro 2004

- Supplement nr 2

Upphovsman (författare, utgivare)
Samhälle och trafik
Teknik, sektion bro- och tunnelteknik
Kontaktperson: Robert Ronnebrant

Dokumentets titel
Bro 2004 - Supplement nr 2

Huvudinnehåll
I publikationen anges revideringar och förtydliganden av Bro 2004.

ISSN ISBN
1401 - 9612

Nyckelord
Bro, armering, beläggning, betong, broräcke, cement, certifiering, fog, grundläggning, förbättring, konstruktionsredovisning, lager, lastförsättning, påle, standard, stål, trä, tätskikt, öppningsbar bro

Distributör (namn, postadress, telefon, telefax, e-postadress)

FÖRORD

Bro 2004-Supplement nr 2 innehåller tillägg till och revideringar av Bro 2004 och ersätter Bro 2004 – Supplement nr 1. Tillägg till och revideringar som införts i tidigare supplement kan dock ha utgått i och med detta supplement. Punkterna i supplementet är hänfödda till respektive punkt i Bro 2004.

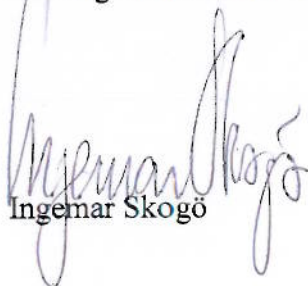
Vid motstridiga uppgifter mellan krav angivna i supplementet och Bro 2004 ska supplementet tillämpas.

Nya nummer av Bro 2004-Supplement kommer att innehålla den nya texten samt all text som tidigare nummer innehållit.

Inom Vägverkets verksamhetsområde ska Bro 2004-Supplement nr 2 användas fr.o.m. den 1 januari 2008.

Andra tekniska krav eller lösningar än de som anges i Bro 2004 kan få tillämpas efter godkännande av chefen för avdelningen för verksamhetsstyrning (cHKv).

Borlänge i november 2007



Ingemar Skogö



Lena Erixon

1.	Allmänna förutsättningar	5
10.	Inledning	5
11.	Generella utformningskrav	7
12.	Generella krav vid verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet	8
14.	Konstruktionsredovisning.....	8
15.	Dokumentation.....	9
16.	Publikationer.....	10
17.	Standarder och ritningar.....	18
Bilaga 1-2	Vägverkets administrativa rutiner.....	31
Bilaga 1-3	Av Vägverket godtagna produkter, certifierings- och besiktnings-/prov- ningsorgan	35
Bilaga 1-4	Krav vid användning av Eurokoder	38
2.	Lastförutsättningar	43
21.	Laster	43
22.	Lastkombinationer	46
3.	Grundläggning	48
30.	Allmänt	48
31.	Utformning.....	51
32.	Verifiering genom beräkning och provning.....	52
33.	Material.....	54
34.	Utförande	56
35.	Kontroll.....	56
4.	Betongkonstruktioner.....	58
41.	Utformning.....	58
42.	Verifiering genom beräkning och provning.....	59
43.	Material	60

80.	Allmänt	105
82.	Maskinkonstruktioner	105
84.	Bromanöverutrustning	107
86.	Elektrisk installation	107
9.	Rörbroar	108
91.	Utformning.....	108
92.	Verifiering genom beräkning och provning.....	109
93.	Material.....	109
10.	Förbättring	111
100.	Allmänt	111
101.	Betongkonstruktioner.....	111
102.	Stålkonstruktioner.....	113
	Bilaga 10-2 Epoxi för injektering av sprickor och limning av stålplåtar.....	115

12. Generella krav vid verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet

12.1 Allmänt

12.11 Förutsättningar

I kapitel 12 anges de tillägg och ändringar till VKR som ska gälla vid verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet. Vidare anges ytterligare krav för respektive konstruktion i del 2 - 10.

Kraven på fri höjd enligt avsnitt 13.2 ska uppfyllas vid maximal nedböjning av bron under trafik- och temperaturlaster.

Tillämpning av EN 1990 – EN 1999 godtas som alternativ till motsvarande texter i denna publikation under förutsättning att

- reglerna i Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:43) om tillämpningen av europeiska beräkningsstandarder uppfylls och
- kraven i bilaga 1-4 uppfylls.

Om de nationellt valbara parametrarna inte har fastställts får standarden inte tillämpas. Se även VKR, 1.4.

14. Konstruktionsredovisning

14.2 Arbetsritning

14.21 Sammanställningsritning

k. brons teoretiska spännvidder och totala längd samt yta

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

Beträffande definitioner, se Vägverkets hemsida under rubriken BaTMan.

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

SS-EN ISO 15 630-3 Utgåva 1	Armeringsstål och stål för spännarmering – Provningsmetoder – Del 3: Spännarmering (ISO 15630-3:2002)
SS- EN ISO/IEC 17011:2005 Utgåva 1	Bedömning av överensstämmelse – Allmänna krav på ackrediteringsorgan som ackrediterar organ för bedömning av överensstämmelse (ISO/IEC 17011:2004)
SS-EN ISO/IEC 17050- 1:2005 Utgåva 1	Bedömning av överensstämmelse – Leve- rantörsförsäkran om överensstämmelse – Allmänna krav (ISO/IEC 17050-1:2004)
SS-ISO 19 840:2005 Utgåva 1	Färg och lack – Korrosionsskydd av stålkon- struktioner genom målning – Mätning av och acceptanskriterier för tjocklek hos torr be- läggning på rå yta (ISO 19840:2004, IDT)
SS-EN 22 063 Utgåva 1	Metalliska och andra oorganiska ytbelägg- ningar – Termisk sprutning – Zink, alumi- nium och deras legeringar
SS-EN 50 132-7+C1 Utgåva 1	Larmsystem – Utrustning och system för TV- övervakning (CCTV) Del 7: Tillämpningsan- visningar
SS-EN 60 204-1 Utgåva 2	Maskinsäkerhet – Maskiners elutrustning
SS 02 71 07	Geotekniska provningsmetoder – Organisk halt i jord – Kolorimetermätning
SS 05 59 00	Behandling av stålytor före beläggning med målningsfärg och liknande produkter – Visu- ell utvärdering av ytrenhet – Del 1: Rostgra- der och förbehandlingsgrader för obelagt stål och stål, från vars hela yta tidigare belägg- ning avlägsnats
SS 06 40 25 Utgåva 1	Smältsvetsning av kolstål, kol-manganstål och mikrolegerade stål med $ReL \leq 390$ N/mm^2 – Bedömning av svetsbetingelser vid manuell metallbågs svetsning med belagda elektroder
SS 11 21 20 Utgåva 3	Metalliska material – Dragprovstavar av tråd och stång med d högst 6 mm – Provstavar typ K
SS 11 23 70	Utmattningsprovning – Metalliska material – Allmänna principer
SS 13 41 11	Bindemedel för bruk – Provning

Kännedomskopior av godtagna handlingar sänds till sektion bro- och tunnelteknik.

.5 Redovisning

.52 Arbetsritningar

.521 Ritningar ska upprättas i enlighet med svensk standard.

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

Markering av snittytor i betongkonstruktioner ska på mått- och armeringsritningar utföras enligt SS-EN ISO 128-50, 7.

Ritningar ska utföras i något av formaten A1 (594x841 mm), A1F (596x1189 mm), A2 (420x594 mm) eller A3 (297x420 mm).

I de flesta fall används format A1.

Ritningar ska upprättas i skalor enligt SS-EN ISO 5455. För armeringsritning ska skala 1:50 eller större användas.

Inom det hörnfält i ritningens nedre högra del som förblir synligt även efter ritningens vikning, ska lämnas ett utrymme utan text etc. Utrymmet ska vara så stort att märkning enligt .411 och .7 kan utföras.

På arbetsritningar godtas att hänvisning sker till standard- och gruppritningar, men inte till typritningar.

.522 Ritningar ska förses med namnruta enligt ”Principer för digital informationshantering i vägprojekt” (Vägverket).

Namnrummet ska utöver vad som anges i ”Principer för digital informationshantering i vägprojekt” (Vägverket) förses med

- a. huvudrubrik med byggnadsverkets namn, nummer och vägnummer enligt Vägverkets beteckning samt län eller i förekommande fall kommun och
- b. i förekommande fall uppgift om entreprenörens namn om ritningen inte upprättats av denne.

Ritningar ska förses med skallinje för skalan 1:100. Skallinjen ska placeras inom ritfältet enligt SS-EN ISO 9431.

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

Vanligen ritas elevation och plan på sammanställningsritningar i 1:100.

.7 SS-EN 1993-1-11

Punkt	Val
2.3.6(1)	Bro 2004, 12.44 ska tillämpas.
2.3.6(2)	Bro 2004, 21.34 och 11.4 ska tillämpas.
4.5(4)	Bro 2004, 54.54 ska tillämpas.

.8 SS-EN 1993-2

Punkt	Val
2.1.3.2(1)	Val ska göras enligt bilaga 1-4 .2 punkt A2.1.1(1)
9.5.2(5)	120 år ska användas om inte annat anges i den tekniska beskrivningen

Tabell 22-1 Lastkoefficienten $\psi\gamma$ för respektive lastkombination

Laster	Lastkombination											
	I	II	III	IV:A	IV:B	V:A	V:B	V:C	VI	VII	VIII	IX
<u>Permanenta laster</u>												
Egentyngd (21.11)	max	1,05		1	1,15	1,05						
	min	1	0,95	1	0,9 ^{b)}	0,95	1		1	1	1	1
Beläggning (21.121)	max				1	1,15	1,2					
	min			1	0,8		0,8	1	1	1	1	1
Överfyllnad (21.122)	max				1	1,15	1,1					
	min			1	0,9		0,9	1	1	1	1	1
Jordtryck (21.13)	max	a)	a)		a)	a)	a)					1,1
	min	a)	a)	1	a)	a)	a)	1	1		1	0,8
Vattentryck (21.14)		1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
Stödför- skjutning (21.15)	max				1	1	1	1				
	min				0	0	0	0				
Krympning (21.16)	max				1	1	1	1				
	min			1	0	0	0	0				
Spännkraft (21.17)	t=0	1	1									1
	t=t ₁				1	1	1	1	1	1	1	1
	t=t ₂			1	1	1	1	1	1	1	1	1
Påhängslast på påle (21.18)					0	1	0	1				
<u>Variabla laster</u>												
Ekv last 1 (21.2221)				0,7/1,5	0,7	1		0,8			0,3	1
Ekv last 2 (21.2222)				0,7/1,5	0,7	1						1
Ekv last 3 (21.2223)				0,7/1,5	0,7	1						1
Ekv last 4 (21.2224)				0,7/1,5	0,7	1						1
Ekv last 5 (21.2225)				0,7/1,5	0,7	1		0,8			0,3	1
Utmattningslast (21.2226)									1			
Ytlast (21.222 B, C och D)				0,7/1,5	0,7	1		1			0,3	1
Renhållningsfordon (21.2227)				0,7/1,5	0,7	1		1				1
Typfordon (21.2229)				0,7/1,5	0,7	1		1			0,3	1
Utryckningsfordon (21.2228)				0,7/1,5	0,7	1						1
Bromskraft (21.2231)				0,7/1,5	0,7	0,7						
Sidokraft (21.2232)				0,7/1,5	0,7	0,7						
Last på vägbank (21.224)				0,7/1,5	0,7	1		1	1			1
Snölast (21.251)		0,6/1,3		0,6/1,5	0,6	0,6	0,2					
Snösprut vid plogning (21.252)				0,7/1,5		0,7						
Temperaturändring (21.262+21.263)				0,6 ^{e)} /1,5 ^{e)}	0,6 ^{e)}	0,6	0,6					1
Temperaturändring (21.262+21.264)				0,6 ^{e)} /1,5 ^{e)}	0,6 ^{e)}	0,6	0,6					1
Temperaturändring (21.262+21.265)				0,6 ^{e)} /1,5 ^{e)}	0,6 ^{e)}	0,6	0,6					1
Vindlast (21.27)	0,6	0,6/1,3		0,6/1,5	0,6	0,6			1			1
Is- och strömtryck (21.28)		0,4/1		0,6/1,5	0,6	0,6						
Last på insp brygga (21.291)				0,7/1,5	0,7	0,7						
Arbetsfordon etc. (21.292)	1	1/1,3										
Last från övergångskonstr (21.293)				0,4/1,5		0,4						
Olikformig last (21.294)												1
Last på räcke (21.295)				0,7/1,5 ^{d)}		0,7						
Vattentryck (21.296)		0,6/1		0,8/1,5	0,8	0,8						
Last på lådbotten (21.297)				0,7/1,5	0,7	0,7						
Fuktrörelser i trä (21.298)						0,6						1
<u>Olyckslaster (21.3)</u>												
a)	Aktivt jordtryck	$(\psi\gamma)_{\min} = 0,9$	$(\psi\gamma)_{\max} = 1,1$		Viljordtryck		$(\psi\gamma)_{\min} = 0$	$(\psi\gamma)_{\max} = 1$				
	Viljordtryck	$(\psi\gamma)_{\min} = 0,9$	$(\psi\gamma)_{\max} = 1,1$		(cellplast)							
	Passivt jordtryck	$(\psi\gamma)_{\min} = 0,9$	$(\psi\gamma)_{\max} = 1$									
b)	Vid beräkning för hydrauliskt upplyft ska detta värde sättas till 0,85.											
c)	Se 22.2.											
d)	Vid beräkning av fordonsräckens infästning ska detta värde sättas till 1.											

rande invändiga avrostningen sätts till noll under förutsättning att skarven fettas in i anslutning till monteringen.

- Ytorna i spalten mellan skarvhalvorna i en bultad skarv – 1,0 mm.
- Ytorna på ståldelar inslagna i trä vid skarvning av träpålar – 1,0 mm.

32. Verifiering genom beräkning och provning

32.2 Brottgränstillstånd

32.22 Pålgrundläggning, lastkapacitet

32.222 Vid bestämning av lastkapaciteten för en förtillverkad betongpåle ska hänsyn även tas till kraven i SS-EN 12794 varvid följande ändringar och tillägg ska tillämpas.

Hänvisningar i SS-EN 12794 ska ändras enligt nedan.

- EN 1992-1-1 ska ersättas med del 4
- EN 1997-1 ska ersättas med del 3.

Vid beräkning av betongpåles lastkapacitet godtas inte att spännarmering i pålen tillgodoräknas.

Motivet är risken för att armeringen kommer att rosta bort då pålen spruckit.

32.226 Vid dimensionering av pålskor för slagna pålar får med ändring av ”Dimensioneringsprinciper för pålar – Lastkapacitet” (Pålkommisionen), avsnitt 5.6, lastens excentricitet i anläggningen mellan berg och dubb sättas till $\phi/10$. En förutsättning för detta är att pålen stoppslås för en dimensionerande bärförmåga större än vad som motsvarar en tryckspänning på dubbens hela tvärsnittsarea lika med 300 MPa.

32.23 Pålgrundläggning, geoteknisk bärförmåga

32.231 För en mantelburen påle ska den geotekniska bärförmågan för tryckkraft bestämmas genom beräkning eller genom provning. För dynamisk provning ska kraven enligt 32.237 gälla varvid tillämpning av γ_{tot} i tabell 32-2 för berg godtas.

Exempel på beräkningsmetoder för mantelburna pålar i friktionjord redovisas i Pålgrundläggning, 6.4.

Exempel på beräkningsmetoder för mantelburna pålar i kohesionsjord redovisas i Kohesionspålar (Pålkommisionen).

För grupper av mantelburna pålar i kohesionsjord ska storleken av förväntade sättningar beräknas med någon av metoderna i "Kohesionspålar" (Pålkommisionen).

33. Material

33.1 Påle

33.11 Förtillverkad betongpåle

33.111 En förtillverkad betongpåle ska uppfylla kraven i SS-EN 12794, varvid 4.3.3.1 class 1 ska vara uppfyllt.

En påles ände ska uppfylla kraven enligt SS-EN 12794, 4.3.1.1 class AD1.

33.112 Punkten utgår.

33.113 Vid påslagningen ska betongen ha uppnått fordrad hållfasthet.

33.117 Punkten utgår.

33.12 Grävpåle av betong

En grävpåle ska uppfylla kraven i SS-EN 1536 med följande ändringar och tillägg. En grävpåle ska vara armerad.

Hänvisningar i SS-EN 1536 ska ändras enligt nedan.

- ENV 197-1 ersätts med SS-EN 197-1 där bilaga NA ska betraktas som normativ.
- ENV 206 ska ersättas med SS-EN 206-1 samt SS 13 70 03. Hänvisningen i SS-EN 1536, 7.6.4.2, till ENV 206, exposure class 5, ska ersättas med SS-EN 206-1, klass XA.
- EN 10 025 ska ersättas med SS-EN 10 025.
- ENV 10 080 ska ersättas med SS-ENV 10 080 inkl. NAD(S).
- EN 10 210-1 ska ersättas med SS-EN 10 210-1.

33.13 Slank stålpåle

33.133 Punkten utgår.

34. Utförande

34.1 Pålning

34.11 Allmänt

34.111 Spetsburna träpålar får inte användas vid stoppslagning mot starkt lutande bergyta om inte pålen ges ett tillräckligt sidostöd av fast friktionsjord.

Pålelementen ska hanteras och lyftas så att skadliga spänningar inte uppstår. Lyftpunkten ska ligga inom markerat område på elementet.

Lyftöglor eller dylikt som stör omgivande jordlager eller som kan skada pålen under nedslagningen ska skäras eller klippas av före slagningen.

Råd om utförande av pålar kan hämtas från Pålgrundläggning, kapitel 4.

Beträffande "inmejsling" mot berg, se bilaga 3-2 och Pålgrundläggning, 4.51.

Råd om utförande av stålkärnepålar anges i Stålkärnepålar anvisningar för projektering, dimensionering, utförande och kontroll", kapitel 3 (Pålkommissionen).

Råd om utförande av stålrörspålar anges i "Grova stålrörspålar - Anvisningar för dimensionering, utförande och kontroll", kapitel 4 (Pålkommissionen).

35. Kontroll

35.2 Tilläggskontroll

Tilläggskontrollen ska omfatta dels de objektanpassade kontrollåtgärder som konstruktören bedömer angelägna dels de kontrollåtgärder enligt nedan som föranleds av speciella utföranden. Kontrollåtgärderna och omfattningen ska redovisas i kontrollplanen.

Kraftöverförande svetsar i pålar av stål ska kontrolleras enligt kraven för huvudkonstruktion av stål, se 56.32.

Råd om kontroll av stålkärnepålar anges i Stålkärnepålar anvisningar för projektering, dimensionering, utförande och kontroll", kapitel 5 (Pålkommissionen).

Ytterligare råd om kontroll av stålrörspålar anges i "Grova stålrörspålar - Anvisningar för dimensionering, utförande och kontroll", kapitel 5 (Pålkommissionen).

