

KRAV

Krav Brobyggande

TDOK 2016:0204

Version 3.0

2019-06-05



KRAV

Skapat av (namn och organisatorisk enhet)	Dokument-ID	Version
Karl-Magnus Krona, IVtas	TDOK 2016:0204	3.0
Fastställt av	Dokumentdatum	
Chef VO Investering	2019-06-05	
Dokumenttitel		
Krav Brobyggande		

Detta dokument ingår i Trafikverkets säkerhetsstyrningssystem för järnväg. Se särskilda regler för förvaltning av säkerhetstillståndet.

Dokumentet ersätter TDOK 2016:0204 Krav brobyggande ver. 2.0

Dokumentet ska tillämpas i alla entreprenader med förfrågningsunderlag daterade från och med den 5 juni 2019.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Innehållsförteckning

Syfte	9
Omfattning	9
Definitioner och förkortningar	9
Referenser.....	9
A Allmänna förutsättningar	10
A.1 Inledning	10
A.1.1 Giltighetsområde	10
A.1.2 Hänvisningar till andra dokument	10
A.1.3 Objektspecifika byggherreväl.....	12
A.1.4 Särskild kravspecifikation	12
(A.1.5 Vakant).....	13
A.1.6 Beteckningar och förkortningar	13
A.1.7 Definitioner	13
A.2 Administrativa rutiner.....	13
A.2.1 Allmänt.....	13
A.2.2 Redovisning av principiell utformning och utförande	14
(A.2.3 Vakant).....	15
A.2.4 Kontroll av konstruktionsredovisning	15
A.2.5 Registrering och koppling i BaTMan.....	27
A.3 Konstruktionsredovisning	28
A.3.1 Allmänt.....	28
A.3.2 Arbetsritningar	30
A.3.3 Beskrivningar	31
A.3.4 Redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder.....	36
A.3.5 Konstruktionsberäkning.....	39
A.3.6 Relationshandlingar	41
A.3.7 Användning av BIM-modeller	41
B Allmänna tekniska förutsättningar	42
B.1 Utformning	42
B.1.1 Broar över vattendrag	42
B.1.2 Avsedd teknisk livslängd	43
B.1.3 Utformning för exceptionella händelser.....	44
B.1.4 Fria utrymmen för trafik under bron.....	45
B.1.5 Miljöpåverkan	46
B.1.6 Brandskydd	46
B.1.7 Utformning med avseende på underhåll	47
B.1.8 Broände	48
B.1.9 Jordning av broar	49
B.1.10 Brobanepaltor.....	49
B.1.11 Kantbalkar	50
B.1.12 Skyddsanordningar	51
B.1.13 Upplag.....	52

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.1.14	Motfyllning.....	52
B.1.15	Häng-, båg- och snedkabelbroar.....	52
B.2	Verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet - allmänt.....	53
B.2.1	Förutsättningar.....	53
B.2.2	Säkerhetsklass.....	53
B.2.3	Grundläggande dimensioneringsregler.....	54
B.2.4	Bärighetsberäkning av byggnadsverk utsatta för trafiklast.....	56
(B.2.5)	Vakant).....	57
B.2.6	Dimensionering genom provning.....	58
B.2.7	Beräkningsmodell för systemanalys.....	58
B.2.8	Häng-, båg- och snedkabelbroar.....	58
B.3	Varaktiga dimensioneringssituationer.....	59
B.3.1	Permanent laster.....	59
B.3.2	Variabla laster.....	61
B.3.3	Brottgränstillstånd.....	76
B.3.4	Bruksgränstillstånd.....	76
B.4	Tillfälliga dimensioneringssituationer.....	79
B.4.1	Allmänt.....	79
B.4.2	Tillämpning av SS-EN 1991-1-6.....	79
B.4.3	Dimensionering för byte av lager.....	80
B.4.4	Byggtransporter över en bro innan den öppnas för trafik.....	81
B.5	Exceptionella dimensioneringssituationer.....	82
B.5.1	Allmänt.....	82
B.5.2	Påkörning med väg- eller järnvägsfordon.....	82
B.5.3	Påsegling med fartyg.....	86
B.5.4	Brott i kabel till snedkabelbro.....	86
B.5.5	Avslagen hängare eller avslaget hängstag.....	87
B.5.6	Overksam påle.....	87
B.5.7	Overksam spännkabel i efterspänd betong.....	87
B.5.8	Overksam berg- eller jordförankring.....	87
B.5.9	Fristående landfäste.....	87
C	Grundläggning.....	88
C.1	Allmänt.....	88
C.1.1	Geotekniska förutsättningar.....	88
C.1.2	Betong-, stål- och träkonstruktioner.....	88
C.1.3	Påltyper.....	88
C.1.4	Grundläggning på bindemedelsförstärkt jord.....	88
C.2	Utformning.....	89
C.2.1	Allmänt.....	89
C.2.2	Pålgrundläggning.....	89
C.2.3	Berg- och jordförankring.....	90
C.3	Verifiering genom beräkning och provning.....	90
C.3.1	Allmänt.....	90
C.3.2	Förutsättningar.....	91

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

C.3.3	Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer	93
C.3.4	Bruksgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer.....	93
C.3.5	Exceptionella dimensioneringssituationer	94
C.4	Erosionsskydd	94
C.4.1	Brostöd i vatten	94
C.4.1	Slänt.....	94
D	Betongkonstruktioner.....	95
D.1	Utformning	95
D.1.1	Allmänt.....	95
D.1.2	Konstruktionsdelar.....	95
D.1.3	Beständighet.....	99
D.1.4	Övrigt	101
D.2	Verifiering genom beräkning och provning.....	107
D.2.1	Allmänt.....	107
D.2.2	Beräkningsförutsättningar	108
D.2.3	Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer	109
D.2.4	Tillfälliga dimensioneringssituationer.....	109
E	Stål- och aluminiumkonstruktioner	110
E.1	Allmänt - stålkonstruktioner	110
E.1.1	Krav på samverkan	110
E.2	Utformning - stålkonstruktioner	110
E.2.1	Allmänt	110
E.2.2	Beständighet.....	112
E.2.3	Dimensioner	114
E.2.4	Avsedd teknisk livslängd.....	114
E.3	Verifiering genom beräkning och provning – stålkonstruktioner	115
E.3.1	Allmänt.....	115
E.3.2	Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer	116
E.3.3	Tillfälliga dimensioneringssituationer	116
E.4	Utformning - aluminium-konstruktioner	117
E.4.1	Allmänt.....	117
E.5	Verifiering genom beräkning och provning – aluminiumkonstruktioner	118
E.5.1	Allmänt.....	118
F	Träkonstruktioner	119
F.1	Utformning	119
F.1.1	Allmänt.....	119
F.1.2	Klimatklass	119
F.1.3	Förband.....	119
(F.1.4	Vakant).....	119
F.1.5	Träskydd	120
F.2	Verifiering genom beräkning och provning.....	122
F.2.1	Spännstag i tvärförspända plattor	122
G	Brokompletteringar.....	124
G.1	Allmänt.....	124

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

G.2	Tätskikt.....	124
G.2.1	Allmänt.....	124
G.2.2	Brobaneplasser for vägtrafik samt gång- och cykeltrafik.....	124
G.2.3	Brobaneplasser for järnvägstrafik.....	125
G.2.4	Bottenplattor och stagbalkar.....	125
G.3	Beläggning på brobaneplasser for väg- samt gång- och cykeltrafik.....	126
G.3.1	Allmänt.....	126
G.3.2	Beläggning på brobaneplasser av betong.....	126
G.3.3	Beläggning på brobaneplasser av stål.....	129
G.3.4	Beläggning på brobaneplasser av trä.....	129
G.3.5	Beläggning på brobaneplasser av aluminium.....	130
G.4	Beläggning på trafikerade bottenplattor.....	130
G.4.1	Allmänt.....	130
G.4.2	Utformning.....	130
G.5	Avvattningssystem.....	131
G.5.1	Utformning.....	131
G.6	Lager.....	136
G.6.1	Allmänt.....	136
G.6.2	Utformning.....	136
G.6.3	Verifiering genom beräkning och provning.....	137
G.7	Övergångskonstruktioner for väg- samt gång- och cykelbroar.....	138
G.7.1	Utformning.....	138
G.7.2	Verifiering genom beräkning och provning.....	140
G.8	Övergångskonstruktioner for järnvägsbroar.....	141
G.8.1	Allmänt.....	141
G.8.2	Funktionskrav.....	141
G.8.3	Utformning.....	142
G.9	Skyddsanordningar for broar med väg- eller gång- och cykeltrafik.....	142
G.9.0	Allmänt.....	142
G.9.1	Utformning.....	143
G.9.2	Verifiering genom beräkning och provning.....	145
G.10	Skyddsanordningar for broar med järnvägstrafik.....	146
G.10.1	Utformning.....	146
G.10.2	Verifiering genom beräkning och provning.....	148
G.11	Fasta inspektionsanordningar.....	148
G.11.1	Allmänt.....	148
G.11.2	Belysning i invändiga utrymmen.....	148
G.11.3	Manhål och dörrar.....	149
G.11.4	Hiss.....	149
G.11.5	Trappor och stegar m.m.....	150
G.11.6	Skyddsräcke.....	151
G.11.7	Inspektionsbrygga.....	151
G.12	Övriga brokompletteringar.....	152
G.12.1	Belysning m.m.....	152

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

G.12.2	Kabelrör m.m.	153
G.12.3	Elskyddsanordning vid bro över järnväg.....	154
G.12.4	Suicidskydd	155
G.12.5	Konsol för kontaktledningsstolpe.....	157
G.12.6	Skyddsräler.....	157
H	Öppningsbara broar.....	158
H.1	Allmänt.....	158
H.1.1	Giltighetsområde och medgällande dokument	158
H.1.2	Dokumentation	158
H.2	Utformning	162
H.2.1	Allmänt.....	162
H.2.2	Klaffbro	166
H.2.3	Svängbro	167
H.2.4	Lyftbro	168
H.2.5	Rullbro	168
H.2.6	Reservdrift	168
H.3	Maskinkonstruktion	169
H.3.1	Verifiering genom beräkning och provning	169
H.3.2	Utformning av maskinkonstruktion.....	174
H.4	Bromaskineri.....	175
H.4.1	Allmänt.....	175
H.4.2	Komponenter	176
H.4.3	Manövrering och indikering	178
H.5	Bromanöverutrustning.....	179
H.5.1	Manöverutrustning	179
H.5.2	Signalöverföring	180
H.6	Trafiksignaler	182
H.6.1	Signaler för vägtrafik	182
H.6.2	Signaler för järnvägstrafik.....	182
H.6.3	Signaler för sjötrafik.....	183
H.6.4	Varningssignaler	183
H.7	Elektrisk installation	183
H.7.1	Allmänt.....	183
H.7.2	Dimensionering och utformning	184
H.8	Åskskydd	185
J	Rörbroar.....	186
J.1	Allmänt.....	186
J.2	Utformning	186
J.2.1	Allmänt	186
J.2.2	Broar för djurpassager.....	193
J.2.3	Rörbädd	193
J.2.4	Fyllningshöjd	194
J.2.5	Rörbro av betong	194
J.2.6	Rörbro av stål.....	196

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

J.2.7 Rörbro av polyetenplast	197
J.3 Verifiering genom beräkning och provning.....	197
J.3.1 Rörbro av betong	197
J.3.2 Rörbro av stål.....	198
J.3.3 Rörbro av polyetenplast	198
K Tillfällig Konstruktion	200
K.1 Tillfällig konstruktion som inte är bro eller stödkonstruktion.....	200
K.2 Tillfällig bro eller stödkonstruktion	200
K.2.1 Allmänt.....	200
K.2.2 Ändringar och tillägg till krav i B - G, J och L	201
L Övriga byggnadsverk.....	207
L.1 Allmänt.....	207
L.2 Stödkonstruktion	207
L.2.1 Allmänt.....	207
L.2.2 Stödmur	208
L.2.3 Spont.....	208
L.2.4 Slitsmur	209
L.2.5 Sekantpålevägg.....	210
L.2.6 Stödkonstruktion av armerad jord.....	210
L.2.7 Övriga stödkonstruktioner.....	210
L.3 Tråg	210
L.3.1 Allmänt.....	210
L.3.2 Utformning	211
L.3.3 Verifiering genom beräkning och provning.....	211
L.4 Påldäck.....	212
L.4.1 Utformning	212
L.4.2 Verifiering genom beräkning och provning.....	212
L.5 Bankpålning	213
L.5.1 Utformning	213
L.5.2 Verifiering genom beräkning och provning.....	213
L.6 Färjeläge och båtbygga	213
L.7 Anordningar för sjötrafik	214
L.8 Skärm, vägg och skärmtak vid järnväg	214
L.8.1 Utformning	214
L.8.2 Verifiering genom beräkning och provning.....	214
L.9 Snögalleri	215
L.10 Höjdbegränsningsportal	216
L.10.1 Allmänt.....	216
L.10.2 Styv höjdbegränsningsportal	216
L.10.3 Vek höjdbegränsningsportal	216
L.11 Magasin för dagvatten utfört i betong eller stål	216
Bilaga 1 Litteraturförteckning	218
1.1 Författningar	218
1.2 Publikationer.....	219

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

1.3 Standarder	221
1.3.1 Allmänt	221
1.3.2 Svensk standard	222
1.4 Ritningar	225
Bilaga 2 Objektspecifika byggherreval	226
2.1 Allmänt	226
2.2 Förteckning	226
Bilaga 3 Ritningar och beskrivningar – krav på innehåll	243
3.1 Allmänt	243
3.2 Sammanställningshandlingar	243
3.3 Pålning	246
3.4 Betongkonstruktioner	247
3.5 Stålkonstruktioner	249
3.6 Träkonstruktioner	249
3.7 Räckan	250
3.8 Lager	251
3.9 Övergångskonstruktion för vägbro eller gång- och cykelbro	251
Bilaga 5 Korrosionshänsyn för stålprofiler neddrivna i jord	252
Bilaga 6 Tjälskydd för rörbroar	254
6.1 Tjälskydd utformat som en tjock rörbädd	254
6.2 Tjälskydd utformat som en isolerad rörbädd	256
6.3 Avslutning av rörbädd	257
6.4 Reduktion av rörbädd	257
Versionslogg	259

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Syfte

Dokumentet anger krav som ska tillämpas vid utformning och dimensionering av broar och byggnadsverk enligt avsnitt L "Övriga byggnadsverk". Med bro avses ett över underlaget upphöjt byggnadsverk med en teoretisk spännvidd i det största facket större än 2,0 m avsett att leda trafik över ett hinder.

Kontaktpersoner: Karl-Magnus Krona

Dispenser hanteras via dispensbanken.

Omfattning

Omfattning anges i A.1.1.

Definitioner och förkortningar

Beteckningar, förkortningar och definitioner anges i A.1.6 och A.1.7.

Referenser

Se bilaga 1.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

A Allmänna förutsättningar

A.1 Inledning

A.1.1 Giltighetsområde

”Krav brobyggande” ska gälla vid utformning och dimensionering av en bro med teoretisk spännvidd i det största facket större än 2,0 m. Kraven ska också gälla vid utformning och dimensionering av byggnadsverk enligt L. Kraven finns samlade i ”Krav brobyggande”, A – L enligt nedan. Delarna kompletterar varandra.

- A. Allmänna förutsättningar
- B. Allmänna tekniska förutsättningar
- C. Grundläggning
- D. Betongkonstruktioner
- E. Stål- och aluminiumkonstruktioner
- F. Träkonstruktioner
- G. Brodetaljer
- H. Öppningsbara broar
- J. Rörbroar
- K. Tillfälliga byggnadsverk
- L. Övriga byggnadsverk

A.1.2 Hänvisningar till andra dokument

A.1.2.1 Allmänt

Hänvisningar till andra dokument avser de utgåvor som anges i bilaga 1. Om lag, förordning eller myndighetsföreskrift ställer hårdare krav än ”Krav brobyggande” gäller dessa krav före krav i ”Krav brobyggande”.

A.1.2.2 Myndighetsföreskrifter

”Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder”, TSFS 2018:57, samt ”Vägverkets föreskrifter (VVFS 2004:31)

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator” ska tillämpas.

Allmänna råd i ovannämnda föreskrifter ska gälla som krav, utom de råd som avser beständighet.

A.1.2.3 Standarder etc.

A.1.2.3.1 Allmänt

Vid tillämpning av i ”Krav brobyggande” åberopade standarder etc. accepteras även tekniska lösningar som på ett likvärdigt sätt uppfyller kraven enligt standarden. Bestämmelse i en myndighetsföreskrift, se A.1.2.2, ska dock uppfyllas.

A.1.2.3.2 Europeiska beräkningsstandarder, Eurokod

Broar ska dimensioneras enligt SS-EN 1990 - SS-EN 1999 varvid de nationella val som framgår av ”Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder” TSFS 2018:57 ska tillämpas. All text i SS-EN 1990 - SS-EN 1999 ska tillämpas som krav förutom bilagor som enligt TSFS 2018:57 är informativa samt text som enligt TSFS 2018:57 inte ska tillämpas. I de stycken där ”bör” anges likställs det med ”ska”.

Fullständiga beteckningar samt gällande utgåvor av SS-EN 1990 – SS-EN 1999 anges i ”Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder” TSFS 2018:57 .

A.1.2.3.3 Allmän material- och arbetsbeskrivning (AMA)

Med hänvisning till AMA i detta dokument avses

- Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten
- Allmän material- och arbetsbeskrivning för eltekniska arbeten
- Allmän material- och arbetsbeskrivning för VVS-tekniska arbeten

Ovanstående publikationer ska gälla med de ändringar och tillägg som anges i TRVAMA. I förekommande fall avses koder och rubriker i AMA för bro respektive kategori A. Publikationerna ges ut av Svensk Byggtjänst AB.

Där krav i AMA åberopas genom hänvisning till kod eller rubrik i AMA gäller även krav under överordnade koder med tillhörande rubriker.

A.1.2.4 Råd till ”Krav brobyggande”

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

I anslutning till detta dokument finns råd i publikationen "Råd brobyggande" (Trafikverket). Dokumenten har samma indelning. Under vissa rubriker finns det innehåll endast i kravdokumentet och under vissa endast i rådsdokumentet. För tydlighetens skull visas alla rubriker i kravdokumentet vilket innebär att det i kravdokumentet förekommer rubriker utan tillhörande innehåll.

Utformningar, dimensioneringsmetoder etc. som anges i "Råd brobyggande" (Trafikverket) får anses vara accepterade tillämpningar av kraven.

A.1.3 Objektspecifika byggherreval

Byggherren fattar beslut om vissa ändringar och tillägg till krav i detta dokument. Dessa kallas "objektspecifika byggherreval" och får endast göras i anslutning till de koder där texten "Objektspecifikt byggherreval" finns. Vissa av de objektspecifika byggherrevalen är nödvändiga för konstruktionsarbetet eller för utförandet. De resterande objektspecifika byggherrevalen är valfria för byggherren. I bilaga 2 förtecknas de objektspecifika byggherreval som ansluter till detta dokument och det tekniska innehåll som dessa val får ha.

De i ett projekt gällande objektspecifika byggherrevalen framgår av handlingar som tillhandahålls av byggherren.

Om det i en redovisning av principiell utformning och utförande förutsätts andra objektspecifika byggherreval än de som byggherren har angett tidigare ska dessa redovisas. Byggherren ska besluta om de på så sätt föreslagna byggherrevalen ska gälla.

A.1.4 Särskild kravspecifikation

Om utformningar, dimensioneringsmetoder eller utförandemetoder som inte är beskrivna i "Krav brobyggande", "Råd brobyggande" (Trafikverket) eller AMA föreslås ska en särskild kravspecifikation upprättas.

En särskild kravspecifikation ska minst omfatta

- krav och metoder avseende verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet
- materialkrav
- miljöpåverkan och krav på åtgärder med avseende på miljöpåverkan

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- krav och metoder för utförandet
- krav och metoder för kontroll av utförandet
- en redovisning av hur och i vilken omfattning framtida underhåll ska utföras
- en jämförande LCC-analys.

Om en särskild kravspecifikation upprättas ska den kontrolleras vid redovisningen av val av principiell utformning och utförande enligt A.2.2.

(A.1.5 **Vakant)**

A.1.6 Beteckningar och förkortningar

Beteckningar och förkortningar som inte är allmängiltiga förklaras i anslutning till formler m.m. i texten.

A.1.7 Definitioner

Definitioner som ges i "Råd brobyggande" (Trafikverket), bilaga 102 tillämpas.

A.2 Administrativa rutiner

A.2.1 Allmänt

I A.2 anges de administrativa krav som Trafikverket som byggherre har avseende

- redovisning av val av principiell utformning och utförande
- särskild kravspecifikation
- bekräftelse av överensstämmelse med krav på produkter
- upprättande av konstruktionsredovisning
- kontroll av konstruktionsredovisning
- registrering och koppling i BaTMan.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Trafikverkets projektledning ska vara delaktig i all korrespondens som följer av krav enligt A.2. Trafikverkets projektlednings handläggning av yttranden från den kontrollerande enheten ingår inte i de i A.2 angivna tiderna för den kontrollerande enhetens handläggning.

Handlingarna i ett ärende som sänds in för handläggning enligt A.2 ska vara kvalitetssäkrade, kompletta och färdiga.

I ärenden som sänds in för handläggning enligt A.2 ska tydligt anges

- projektets namn och projektnummer
- vilken konstruktion som avses
- vilka handlingar och versioner av dessa som avses
- länk till lagringsplatsen för de handlingar som lagts in i en databas
- vilken typ av kontroll som avses
- Grupptillhörighet, gäller för handlingar som sänds in efter konstruktionsstartmötet
- det upprättande företags namn
- datering
- daterad underskrift
- uppgift om på vems uppdrag och i vilket syfte handlingen har upprättats
- kontaktuppgifter för Trafikverkets projektledare
- kontaktuppgifter för Trafikverkets kontraktspart
- kontaktuppgifter för Trafikverkets teknikstöd för broteknik
- kontaktuppgifter för konstruktionsföretagets uppdragsledare.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

A.2.2 Redovisning av principiell utformning och utförande

Krav enligt A.2.2 ska tillämpas för permanenta konstruktioner och tillfälliga broar.

Redovisningen ska vara så detaljerad att byggnadsverkets principiella utformning och utförande tydligt framgår.

Innan handlingar sänds in för handläggning enligt A.2.2 ska anläggningen och konstruktionen ha fått Trafikverkets namn och nummer.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

När handlingar sänds in för redovisning av principiell utformning och utförande ska det anges om arbetet helt eller delvis avser:

- Nybyggnad eller arbeten på en befintlig konstruktion.
- Byggnadsverk för vägtrafik eller gång- och cykeltrafik.
- Byggnadsverk för järnvägstrafik.
- Bankpålning eller stödkonstruktioner enligt L.2.3 – L.2.7.

Handlingarna ska sändas till den kontrollerande enheten per e-post.

Den kontrollerande enhetens handläggningstid ska antas vara högst 20 arbetsdagar. Om en särskild kravspecifikation enligt A.1.4 ingår beror handläggningstiden på ärendets komplexitet.

Innan redovisningen av principiell utformning och utförande får anses vara avslutad ska

- a) ett förslag till principiell utformning och utförande vara redovisat
- b) ett eventuellt förslag till särskild kravspecifikation enligt A.1.4 vara redovisat
- c) den kontrollerande enheten ges möjlighet att yttra sig över förslagen enligt a
- d) den kontrollerande enheten ha yttrat sig över ett förslag till särskild kravspecifikation enligt b ovan
- e) eventuella synpunkter från den kontrollerande enheten vara besvarade på ett fackmässigt sätt.

(A.2.3

Vakant)

A.2.4 Kontroll av konstruktionsredovisning

A.2.4.1 Allmänt

Konstruktionsredovisning för följande konstruktioner ska kontrolleras enligt A.2.4:

- Permanenta konstruktioner
- Tillfälliga konstruktioner som påverkar bärförmåga eller beständighet hos ett annat byggnadsverk
- Tillfälliga konstruktioner som påverkar säkerheten för allmänheten, vägtrafik, tågtrafik eller sjötrafik

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Rivning av en bro eller stödkonstruktion om arbetet påverkar säkerheten för allmänheten, vägtrafik, tågtrafik eller sjötrafik

Innan kontroll av konstruktionsredovisningen av en permanent konstruktion eller tillfällig bro inleds ska redovisningen av principiell utformning och utförande enligt A.2.2 ska vara slutförd. Kontrollen av konstruktionsredovisningen ska inledas med en kontroll av konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder enligt A.2.4.6. Kontrollen av konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder enligt A.2.4.6 ska vara slutförd innan kontroll enligt A.2.4.7 eller A.2.4.8 inleds.

Vid insändande av handlingar för kontroll enligt A.2.4.7, A.2.4.8 eller A.2.4.9 ska det intygas:

- Att dimensioneringskontroll är utförd.
- Att konstruktionen uppfyller ställda krav.
- Att miljö- och arbetsmiljöaspekter har beaktats vid projekteringen.

Konstruktionsredovisning för konstruktioner som ofta upprepas i Trafikverkets byggnadsverk får för att underlätta kontrollen enligt A.2.4.7 eller A.2.4.8 sändas in för en förkontroll enligt A.2.4.9. I detta fall utgår kontroll enligt A.2.4.6.

Efter installation av en pålgrupp ska berörda delar av konstruktionsredovisningen revideras, se A.2.4.11. Revideringen ska baseras på en kontrollberäkning med pålarnas verkliga lägen, riktningar, lutningar och längder.

A.2.4.2 Krav på konstruktionsföretag

A.2.4.2.1 Ledningssystem för kvalitet och egendeclaration

Ett företag som upprättar en konstruktionsredovisning för en konstruktion i grupp A - D enligt A.2.4.3 ska ha ett certifierat ledningssystem för kvalitet som uppfyller kraven i SS-EN ISO 9001. I certifikatet specificerad verksamhet ska vara relevant för uppdraget.

En egendeclaration ska visa att konstruktionsföretaget uppfyller följande krav:

- Att certifikatet och ledningssystemet omfattar verksamhet att upprätta konstruktionsredovisning för aktuell typ av konstruktion.
- Att konstruktionsföretaget har kompetent personal för aktuellt arbete och att dessa deltar i aktuellt arbete.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En tillverkare av en CE-märkt byggprodukt får anses ha ett ledningssystem för kvalitet som är likvärdig med ett certifierat ledningssystem för kvalitet som uppfyller kraven i SS-EN ISO 9001 om företaget upprättar konstruktionsredovisning för produkter och kvalitetssäkring av konstruktionsredovisningen ingår i en bekräftelseprocedur.

A.2.4.2.2 Kompetensdokumentation

Ett företag som upprättar en konstruktionsredovisning för en konstruktion i grupp E enligt A.2.4.3 ska redovisa en kompetensdokumentation.

Kompetensdokumentationen ska innehålla information om att företaget har kompetent personal för aktuellt arbete och att dessa deltar i aktuellt arbete.

A.2.4.2.3 Dimensioneringskontroll

Konstruktionsföretaget ska utföra en dimensioneringskontroll av dimensioneringsförutsättningar, beräkningar och bygghandlingar. Dimensioneringskontrollens syfte ska vara att eliminera grova fel. Dimensioneringskontrollen ska anpassas till konstruktionens komplexitet.

Dimensioneringskontrollen ska utföras av person som inte deltar i projekteringen av den aktuella konstruktionen. Graden av självständighet för den som utför en dimensioneringskontroll ska anpassas till konstruktionens komplexitet.

Dimensioneringskontrollen ska dokumenteras. Dokumentationen ska på begäran uppvisas för beställaren.

A.2.4.3 Indelning i grupper beroende på komplexitet

Ärenden för kontroll av konstruktionsredovisning delas avseende de ingående konstruktionernas komplexitet och konstruktionsföretagets ledningssystem in i fem grupper:

- Grupp A - konstruktionen är komplicerad och konstruktionsföretaget uppfyller krav enligt A.2.4.2.1.
- Grupp B – konstruktionen är av normal komplexitet och konstruktionsföretaget uppfyller krav enligt A.2.4.2.1.
- Grupp C - konstruktionen är enkel och konstruktionsföretaget uppfyller krav enligt A.2.4.2.1.
- Grupp D - konstruktionen är mycket enkel och konstruktionsföretaget uppfyller krav enligt A.2.4.2.1.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

- Grupp E - konstruktionen är enkel eller mycket enkel och konstruktionsföretaget uppfyller krav enligt A.2.4.2.2.

I tabell A.2-1 – A.2-5 anges den gruppstillhörighet som ska gälla för konstruktioner som i förhållande till sin art är normala för svenska förhållanden. Vid tillämpning av tabellerna ska följande gälla:

- För en konstruktion i grupp A – C som överensstämmer med flera i tabellerna angivna begrepp tillämpas de strängaste kraven.
- För en konstruktion som inryms i grupp D behöver grupp A – C inte beaktas.
- Om ett ärende avser flera konstruktioner och dessa hör till olika grupper gäller kraven för gruppen med de strängaste kraven för ärendet i sin helhet.
- För att ett ärende som innehåller både en bro och en stödkonstruktion ska placeras i grupp D ska både bron och stödkonstruktionen uppfylla villkoren för grupp D.
- För en tillfällig bro eller stödkonstruktion ska samma handläggnings-tider som för motsvarande permanenta konstruktion tillämpas.
- En tillfällig konstruktion som inte är bro eller stödkonstruktion ska placeras i grupp B eller E. Detta gäller oberoende av gruppstillhörigheten för ett permanent byggnadsverk som utförs med hjälp av den tillfälliga konstruktionen.

Tabell A.2-1 Konstruktioner i grupp A

Häng-, båg- och snedkabelbro.

Broöverbyggnad för vägbro eller järnvägsbro med huvudbalkar av fackverk.

Bro med vägtrafik och spårbunden trafik på samma brobana.

Öppningsbar bro.

Konstruktion vars bärförmåga verifieras med en energibetraktelse.

Konstruktion vars dimensioneringsförutsättning bestäms med probabilistiska metoder.

Konstruktion som beskrivs med en särskild kravspecifikation enligt A.1.4.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Tabell A.2-2 Konstruktioner i grupp B

Broöverbyggnad för trågbalkbro och lådbalkbro.

Konstruktion av förspänd betong.

Broöverbyggnad med huvudbalkar av stål med samverkande brobaneplatta av betong.

Dynamiska analyser avseende tågtrafik, gångtrafik eller vind.

Brounderbyggnader, förutom fristående landfästen, med höjd > 20,0 m mätt mellan grundläggningsnivån och överbyggnadens underkant.

Stödkonstruktion och fristående landfäste med nivåskillnad mellan mark på ömse sidor om konstruktionen > 4,0 m.

Pålelement av påltyp som enligt C.1.3 inte är kravställd i C.

Betong- eller stålbärverk för tunnlar.

En tillfällig konstruktion som inte är en bro eller en stödkonstruktion och som enligt A.2.4.1 omfattas av dessa krav.

Rivning som enligt A.2.4.1 omfattas av dessa krav.

Tabell A.2-3 Konstruktioner i grupp C

Bärverk av stål, trä eller armerad betong.

Rörbro.

Stödkonstruktion och fristående landfäste med nivåskillnad mellan mark på ömse sidor om konstruktionen $\leq 4,0$ m som påverkar eller påverkas av vägtrafik eller järnvägstrafik eller påverkar säkerheten för allmänheten.

Skärm, vägg eller skärmtak i säkerhetsklass 3 vid järnväg.

Pålgrupp.

Bankpålning.

Pålelement av påltyp som enligt C.1.3 är kravställd i C.

Produkter som har prestandadeklaration i enlighet med Byggproduktförordningen.

Räcke som inte är en CE-märkt byggprodukt.

De delar av ett räcke för en vägbro som inte har en prestandadeklaration i enlighet med Byggproduktförordningen.

Konstruktionsredovisning som är förkontrollerad enligt A.2.4.9.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Tabell A.2-4 Konstruktioner i grupp D

Bro, oavsett typ, med spännvidd $\leq 8,0$ m i största spannet.

Stödkonstruktion och fristående landfäste med nivåskillnad mellan mark på ömse sidor om konstruktionen $\leq 4,0$ m som inte påverkar eller påverkas av vägtrafik eller järnvägstrafik eller påverkar säkerheten för allmänheten.

Till bro eller stödkonstruktion i grupp D hörande pålgrupp, påelement, lager och räcke.

Skärm, vägg eller skärmtak i säkerhetsklass 2 vid järnväg.

Tabell A.2-5 Konstruktioner som tillåts i grupp E

Broöverbyggnad med spännvidd $\leq 20,0$ m i största spannet.

Brounderbyggnad, förutom fristående landfäste, med höjd $\leq 20,0$ m mätt mellan grundläggningsnivån och överbyggnadens underkant.

Stödkonstruktion och fristående landfäste med nivåskillnad mellan mark på ömse sidor om konstruktionen $\leq 4,0$ m.

Till konstruktion i grupp E tillhörande pålgrupp, påelement och räcke.

Skärm, vägg eller skärmtak vid järnväg.

Räcke som inte är en CE-märkt byggprodukt .

En tillfällig konstruktion som inte är en bro eller en stödkonstruktion och som enligt A.2.4.1 omfattas av dessa krav.

Rivning som enligt A.2.4.1 omfattas av dessa krav.

A.2.4.4 Tider

Trafikverkets kontraktspart ska upprätta en tidplan för konstruktionsarbetet. Tidplanen ska omfatta samtliga i kontraktet ingående konstruktioner som enligt A.2.4.1 omfattas av krav på kontroll av konstruktionsredovisning. Tidplanen ska visa uppdelningen i ärenden, storleken på ärenden och vid vilka tidpunkter ärenden sänds in för kontroll.

I detta dokument angivna handläggningstider förutsätter:

- Att tidplanen har sänts till den kontrollerande enheten minst sex veckor före föreslagen tid för konstruktionsstartmöte. För konstruktioner som inte omfattas av krav på konstruktionsstartmöte ska tidplanen ha sänts in minst sex veckor före insändande av redogörelsen för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder för kontroll.
- Att en eventuell revidering av tidplanen har sänts till den kontrollerande enheten minst två veckor innan nästa ärende sänds in för kontroll.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

- Att tidplanen följs och vid behov revideras.
- Att det går minst 10 arbetsdagar mellan insändandet av ärenden för kontroll enligt A.2.4.7 eller A.2.4.8.

När tidplanen sänds in ska det utöver uppgifter enligt A.2.1 anges om arbetet helt eller delvis avser:

- Nybyggnad eller arbeten på en befintlig konstruktion.
- Byggnadsverk för vägtrafik eller gång- och cykeltrafik.
- Byggnadsverk för järnvägstrafik.
- Bankpålning eller stödkonstruktioner enligt L.2.3 – L.2.7.

Den kontrollerande enhetens handläggningstid för kontroll av en konstruktions-redovisning beror på vilken grupp enligt A.2.4.3 konstruktionen hänförs till. Handläggningstider räknas från första arbetsdagen efter ankomstdatum till expedieringsdatum och förutsätter:

- Att handlingen är kvalitetssäkrad, komplett och färdig.
- Att korrespondens avseende förslag till principiell utformning och utförande är avslutad.
- Att krav på tidplan enligt A.2.4.4 är uppfyllda.

Det ska förutsättas att kontroll inte utförs under veckorna 28 – 31 och 52 - 1.

(A.2.4.5 Vakant)

A.2.4.6 Kontroll av konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder

A.2.4.6.1 Allmänt

Redogörelsen för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder ska kontrolleras i ett tidigt skede av konstruktionsarbetet. För permanenta konstruktioner och tillfälliga broar ska kontrollen inledas med ett konstruktionsstartmöte där redogörelsen för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder går igenom före kontrollen av redogörelsen.

Kallelse till ett konstruktionsstartmöte och handlingar för kontroll ska sändas till den kontrollerande enheten per e-post.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

A.2.4.6.2 Konstruktionsstartmöte

För permanenta konstruktioner och tillfälliga broar ska kontrollen av konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder inledas med ett konstruktionsstartmöte.

Trafikverkets kontraktspart ska kalla till konstruktionsstartmötet.

Kallelse av Trafikverkets representanter ska sändas till projektledning och till den kontrollerande enheten. Kallelsen ska sändas in minst två veckor före föreslagna mötestid.

Vid mötet ska minst följande personer närvara:

- Trafikverkets handläggare för kontroll av konstruktionsredovisning i projektet.
- Trafikverkets teknikstöd för byggnadsverk i projektet.
- Representant för Trafikverkets projektledning.
- Ansvarig konstruktör.
- Representant för Trafikverkets kontraktspart.

Trafikverkets projekts teknikstöd för geoteknik ska också bjudas in till mötet om konstruktionen omfattar grundläggning eller är stödkonstruktion, tråg, påldäck, bankpålning, färjeläge eller båtbygga.

I kallelsen ska uppgifter enligt A.2.1 anges.

I samband med kallelsen ska följande handlingar sändas in till den kontrollerande enheten:

- För konstruktionsarbetet relevanta delar av förfrågningsunderlaget.
- En redovisning av principiell utformning och utförande.
- En förhandskopia av redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder enligt A.3.4.

Vid mötet ska redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder enligt A.3.4 gås igenom.

Vid mötet ska sändlistan för distribution av konstruktionsredovisning som sänds in för kontroll redovisas och justeras.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

A.2.4.6.3 Handläggningstid

Den kontrollerande enhetens handläggningstid är normalt tio arbetsdagar. Handläggningstiden startar när redogörelsen överlämnas för kontroll dock tidigast vid konstruktionsstartmötet.

A.2.4.7 Kontroll av konstruktionsredovisning som tillhandahålls av byggherren

A.2.4.7.1 Grupp A - C och E

En konstruktionsredovisning som kommer att tillhandahållas av byggherren ska innan den frisläpps för byggande vara godtagen av den kontrollerande enheten. Vid godtagandet meddelar den kontrollerande enheten uppgifter för märkning enligt A.2.4.10.

Handlingar för kontroll ska läggas in i projektets databas. Den kontrollerande enheten ska aviseras per e-post om att handlingar för kontroll lagts in i databasen. I aviseringen ska uppgifter enligt A.2.1 och konstruktionens gruppstillhörighet enligt A.2.4.3 anges. En handlingsförteckning över konstruktionsredovisningens delar och deras gällande versioner ska bifogas.

Om den kontrollerande enheten har synpunkter på konstruktionsredovisningen ska dessa besvaras på ett fackmässigt sätt. Om synpunkterna medför ändringar ska berörda delar av konstruktionsredovisningen revideras, se A.2.4.11.

A.2.4.7.2 Grupp D

Konstruktionsredovisningen ska sändas till den kontrollerande enheten per e-post varvid uppgifter enligt A.2.1 och konstruktionens gruppstillhörighet enligt A.2.4.3 ska anges. En handlingsförteckning över konstruktionsredovisningens delar och deras gällande versioner ska bifogas. Den kontrollerande enheten meddelar därefter uppgifter för märkning enligt A.2.4.10.

Om byggherren så anger ska i stället kontroll enligt kraven för grupp C tillämpas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

A.2.4.7.3 Handläggningstider

Byggherren ska ange den kontrollerande enhetens handläggningstider.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

A.2.4.8 Kontroll av konstruktionsredovisning som upprättas av en entreprenör

A.2.4.8.1 Grupp A - C och E

En konstruktionsredovisning ska sändas in för kontroll innan den redovisade konstruktionen utförs. Tidsperioden mellan det första insändandet av konstruktionsredovisningen för kontroll och utförandet av konstruktionen ska vara minst lika med handläggningstiden enligt A.2.4.8.3.

Innan en konstruktionsredovisning registreras och kopplas i BaTMan ska den kontrollerande enheten ha meddelat att det inte finns avvikelser som hindrar att konstruktionen tas i bruk. Den kontrollerande enheten meddelar då uppgifter för märkning enligt A.2.4.10.

Handlingar för kontroll ska läggas in i projektets databas. Den kontrollerande enheten ska aviseras per e-post om att handlingar för kontroll lagts in i databasen. I aviseringen ska uppgifter enligt A.2.1 och konstruktionens gruppstillhörighet enligt A.2.4.3 anges. En handlingsförteckning över konstruktionsredovisningens delar och deras gällande versioner ska bifogas.

Om den kontrollerande enheten har synpunkter på konstruktionsredovisningen ska dessa besvaras på ett fackmässigt sätt. Om synpunkterna medför ändringar ska berörda delar av konstruktionsredovisningen revideras, se A.2.4.11.

A.2.4.8.2 Grupp D

Konstruktionsredovisningen ska sändas till den kontrollerande enheten per e-post varvid uppgifter enligt A.2.1 och konstruktionens gruppstillhörighet enligt A.2.4.3 ska anges. En handlingsförteckning över konstruktionsredovisningens delar och deras gällande versioner ska bifogas. Den kontrollerande enheten meddelar därefter uppgifter för märkning enligt A.2.4.10.

A.2.4.8.3 Handläggningstider

Den kontrollerande enhetens handläggningstid för den första kontrollen av en handling ska antas vara:

- 25 arbetsdagar för kontroll i grupp A.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- 15 arbetsdagar för kontroll i grupp B.
- 10 arbetsdagar för kontroll i grupp C.
- 2 arbetsdagar vid handläggning av ärenden i grupp D.
- 25 arbetsdagar för kontroll i grupp E.

Den kontrollerande enhetens handläggningstid ska när reviderade handlingar sänds in för kontroll antas vara:

- 15 arbetsdagar för kontroll i grupp A.
- 10 arbetsdagar för kontroll i grupp B.
- 10 arbetsdagar för kontroll i grupp C.
- 2 arbetsdagar vid handläggning av ärenden i grupp D.
- 15 arbetsdagar för kontroll i grupp E.

A.2.4.9 Förförkontroll av konstruktionsredovisning för konstruktioner som upprepas

A.2.4.9.1 Allmänt

Konstruktionsredovisning för konstruktioner som upprepas vid utförande av Trafikverkets byggnadsverk får för att underlätta kontroll enligt A.2.4.7 eller A.2.4.8 sändas in för en förförkontroll. Beroende på konstruktion och förutsättningar ska förförkontrollen utföras enligt A.2.4.9.2 eller A.2.4.9.3.

En objektspecifik konstruktionsredovisning ska upprättas när konstruktioner som genomgått förförkontroll används i ett objekt. Den objektspecifika konstruktionsredovisningen ska då kontrolleras enligt A.2.4.7 eller A.2.4.8. När den objektspecifika konstruktionsredovisningen sänds in för kontroll ska den innehålla en hänvisning till Trafikverkets ärendenummer för förförkontrollen.

Handlingar som sänds in för förförkontroll ska sändas till den kontrollerande enheten per e-post.

Handläggningstiden för förförkontroll ska antas vara 25 arbetsdagar. Vid mindre revideringar ska handläggningstiden antas vara 10 arbetsdagar.

A.2.4.9.2 Upprepad metod för upprättande av konstruktionsredovisning

För konstruktioner där konstruktionsredovisningen kommer att upprättas på samma sätt i flera objekt får en ”redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder för en upprepad konstruktion” sändas för förförkontroll utan att den ingår i ett objekt.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Förkontrollen avslutas med att Trafikverket medger att kommande konstruktionsredovisningar får baseras på den i förväg kontrollerade redogörelsen. När konstruktionen senare används i ett objekt ska den objektspecifika konstruktionsredovisningen vara baserad på den förkontrollerade redogörelsen.

A.2.4.9.3 Upprepad konstruktionsredovisning

För konstruktioner där identisk konstruktionsredovisning kommer att upprepas i flera objekt får konstruktionsredovisningen sändas för förkontroll utan att den ingår i ett objekt.

Förkontrollen avslutas med att Trafikverket medger att kommande konstruktionsredovisningar får utföras som den i förväg kontrollerade. När konstruktionen senare används i ett objekt ska den objektspecifika konstruktionsredovisningen vad gäller signifikanta egenskaper vara identisk med den förkontrollerade.

A.2.4.10 Märkning

Ritningar och beskrivningar för en konstruktion som enligt A.2.4.1 ska kontrolleras ska efter genomförd kontroll märkas på det sätt som anges i skrivelsen från den kontrollerande enheten. Märkningen ska vara utförd innan konstruktionsredovisningen registreras och kopplas i BaTMan enligt A.2.5.

Märkningen ska på ritningar placeras omedelbart över namnrutan. Märkningen ska på beskrivningar placeras på försättssidan.

Handlingarna ska förses med Trafikverkets beteckning som anges i skrivelsen från den kontrollerande enheten. Trafikverkets beteckning placeras i anslutning till ovan nämnda märkning.

På ritningar ska märkningen ges 3,5 mm textstorlek och Trafikverkets beteckning 5 mm textstorlek.

A.2.4.11 Revidering

Om en visad utformning ändras ska konstruktionsredovisningen revideras. En handling som har reviderats ska sändas in för kontroll.

Efter genomförd kontroll ska reviderade ritningar och beskrivningar förses med ny märkning enligt A.2.4.10. Äldre märkningar ska lämnas kvar.

Om en handling som är märkt enligt A.2.4.10 sänds för kontroll efter revidering ska Trafikverkets beteckning anges i foljebrev eller liknande.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En reviderad handling ska förses med uppgift om vad revideringen avser på det sätt som anges i "TRVK Digital projekthantering Väg" (Trafikverket). När handlingen sänds in ska det anges om andra handlingar berörs och i så fall vilka.

A.2.4.12 Avbruten kontroll

Om en handling redan vid inledningen av kontrollen visar sig ha så dålig kvalitet att ytterligare kontroll inte är meningsfull avbryts kontrollen. Avbruten kontroll meddelas kontraktsparten. När handlingen sänds in igen behandlas den som nytt ärende.

A.2.4.13 Uppföljande kontroll

Efter att en konstruktionsredovisning kontrollerats enligt A.2.4.7 eller A.2.4.8 kan Trafikverket utföra en uppföljande kontroll för verifiering av överensstämmelsen med kontraktshandlingarna.

A.2.4.14 Efterkontroll

Efter genomförd slutbesiktning kan Trafikverket utföra en efterkontroll av konstruktionsredovisningen.

A.2.5 Registrering och koppling i BaTMan

A.2.5.1 Allmänt

Trafikverkets kontraktspart ska utföra arbeten enligt A.2.5.2 och A.2.5.3 för de byggnadsverk som enligt TDOK 2013:0263 "Förvaltningsdata och uppgifter i BaTMan för byggnadsverk" (Trafikverket) definieras som byggnadsverk.

Trafikverkets kontraktspart ska ha utfört arbeten enligt A.2.5.2 och A.2.5.3 senast två veckor efter att den kontrollerande enheten lämnat besked om märkning enligt A.2.4.10.

Vid tveksamheter om hur registrering och koppling ska utföras ska BaTMan Helpdesk kontaktas per e-post på adress batman@trafikverket.se.

När registrering och koppling i BaTMan är utförd ska kontraktsparten med e-post meddela detta till den kontrollerande enheten och Trafikverkets teknikstöd för byggnadsverk i projektet.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

A.2.5.2 Registrering och koppling av konstruktionsredovisning

Handlingar som ingår i konstruktionsredovisningen ska registreras och kopplas i BaTMan.

Handlingar som är märkta enligt A.2.4.10 ska registreras i BaTMans ritningsärende. Se handledning på BaTMans hemsida.

Då ”Titel/benämning” registreras i BaTMan för en ritning så ska texten vara identisk med texten i ritningens beskrivningsfält.

Alla handlingar som ingår i konstruktionsredovisningen ska kopplas i BaTMan. I detta skede ska handlingen ha status ”Projekteringshandling” och vara i filformat pdf A.

A.2.5.3 Registrering av uppgifter i BaTMan

Tekniska uppgifter samt uppgifter om passager, konstruktiv indelning och bärighet ska registreras i BaTMan. Konstruktioner enligt L.5 och L.7 – L.11 är undantagna från detta krav.

A.3 Konstruktionsredovisning

A.3.1 Allmänt

En konstruktionsredovisning bestående av en detaljerad och objektspecifik redovisning av utformning, dimensionering, material, utförande och kontroll ska upprättas för följande:

- Permanenta konstruktioner
- Tillfälliga konstruktioner som påverkar bärförmåga eller beständighet hos ett annat byggnadsverk
- Tillfälliga konstruktioner som påverkar säkerheten för allmänheten, vägtrafik, tågtrafik eller sjötrafik
- Rivning av en bro eller stödkonstruktion om arbetet påverkar säkerheten för allmänheten, vägtrafik, tågtrafik eller sjötrafik

Konstruktionsredovisningen ska vara så komplett, tydlig och detaljerad att den

- verifierar att krav är uppfyllda

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- förmedlar tillräcklig information till leverantörer och arbetsplats
- förmedlar tillräcklig information till framtida förvaltning.

Detaljerade krav på ritningars och beskrivningars innehåll framgår av bilaga 3.

För en permanent konstruktion ska konstruktionsredovisningen minst omfatta:

- Arbetsritningar enligt A.3.2
- Beskrivningar enligt A.3.3
- Redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder A.3.4
- Konstruktionsberäkningar enligt A.3.5

För en tillfällig konstruktion som enligt ovan omfattas av dessa krav ska konstruktionsredovisningen minst omfatta:

- Ritningar
- Arbets- och metodbeskrivning för uppförande, användning och rivning
- Redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder A.3.4, punkt 1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12 och 13
- Konstruktionsberäkningar enligt A.3.5

För en rivning som enligt ovan omfattas av dessa krav ska konstruktionsredovisningen minst omfatta:

- Ritningar
- Arbets- och metodbeskrivning
- Redogörelse för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder A.3.4, punkt 1, 4, 5, 6, 11, 12 och 13
- Konstruktionsberäkningar enligt A.3.5

Varje del av konstruktionsredovisningen ska förses med konstruktionsföretagets namn, underskrift och datum. En revidering ska förses med underskrift och datum avseende revideringen. Underskrift på handlingen får ersättas med ett undertecknat och scannat intyg i vilket de insända handlingarna specificeras.

Vid fördelning av information mellan ritningar och beskrivningar ska följande gälla:

- Ett krav ska endast anges en gång.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Beskrivande eller kravställande text ska placeras i beskrivningar. Ritningar som visar produkter som t.ex. förtillverkade betongpålar eller lager får dock innehålla beskrivande text som bekräftar krav ställda i beskrivning.
- Ritningar ska visa geometrisk utformning. På en sammanställningsritning ska dock uppgifter enligt A.3.2.2 anges.
- Ritningar ska hänvisa till tillhörande beskrivningar i sin helhet. Hänvisningar från ritningar till angivna avsnitt i beskrivningarna får dock användas för att visa var på konstruktionen ett krav gäller.

Redogörelsen för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder, ritningar och beskrivningar ska upprättas på svenska. Den svenska texten får kompletteras med samma text på annat språk.

Beräkningar ska upprättas på svenska, norska, danska eller engelska.

I förvaltningssystemet BaTMan definierade benämningar ska användas i konstruktionsredovisningen. Se BaTMans handbok, delen "Begrepp och definitioner".

Upprättandet av konstruktionsredovisningen ska uppfylla krav enligt

- "Digital projekthantering" (Trafikverket)
- "Digital projekthantering bilaga 1" (Trafikverket)
- "Metadata för digitalprojekthantering Väg" (Trafikverket)
- "Program och verktyg för digital projekthantering Väg" (Trafikverket).

Varje del av konstruktionsredovisningen ska föras med revideringsrader enligt "Digital projekthantering" (Trafikverket). Ritningar ska föras med namnruta enligt "Digital projekthantering" (Trafikverket).

Varje del av konstruktionsredovisningen ska föras med

- huvudrubrik med konstruktionens namn, nummer och vägnummer eller bansträcka enligt Trafikverkets regler
- uppgift om Trafikverkets kontraktspart om det är ett annat företag än konstruktionsföretaget
- uppgift om kommun samt i vissa fall län.

A.3.2 Arbetsritningar

A.3.2.1 Upprättande av ritningar

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

I de första ritningarna som skickas in för kontroll inför byggande ska minst anges

- koordinat- och höjdsystem
- säkerhetsklass
- fullständig hänvisning till gällande version av ”Krav brobyggande”
- hänvisning till tillhörande beskrivningar.

En ritning ska upprättas i enlighet med svensk standard. Utförandet ska uppfylla SS-EN ISO 6428.

A.3.2.2 Sammanställningsritning

En sammanställningsritning ska upprättas.

En sammanställningsritning ska minst bestå av elevation och plan av bron i sin helhet, minst en tvärsektion samt en situationsplan som beskriver broläget.

En sammanställningsritning ska också uppfylla krav enligt 3.2.

A.3.2.3 Detaljritning

För konstruktioner som utförs innan sammanställningsritningen och sammanställningsbeskrivningen är upprättade och kontrollerade ska uppgifter enligt bilaga 3.2 som är nödvändiga för utförandet av dessa konstruktioner finnas i konstruktionsredovisning som är upprättad och kontrollerad innan konstruktionen utförs.

En detaljritning ska också uppfylla krav enligt bilaga 3.

A.3.3 Beskrivningar

A.3.3.1 Allmänt

Med beskrivning avses handling enligt A.3.3.2 - A.3.3.9.

A.3.3.2 Beskrivning av material, utförande och kontroll

I en beskrivning av material, utförande och kontroll ska de krav som gäller för material, utförande och kontroll redovisas. Till beskrivningen ska

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

eventuella arbets- och metodbeskrivningar kopplas. Om konstruktionsarbetet är uppdelat i flera delar ska en gemensam beskrivning upprättas.

För produkter som levereras med en prestandadeklaration enligt Byggproduktförordningen ska kraven på prestanda vara sammanställda i beskrivningen av material, utförande och kontroll. Kraven ska uttryckas på samma sätt som i den förväntade prestandadeklarationen.

Beskrivningen av material, utförande och kontroll ska upprättas i BSAB-struktur.

A.3.3.3 Spännlista

En spännlista ska minst innehålla

- förutsatta friktionsförluster i domkraft och förankring
- för förespänd armering;
 - beskrivning av spännsystemet
 - avsedd initiell spännkraft samt uppmätta uppspänningsvärden på spännkraft och förlängning
 - avspänningsföljd för spännenheterna
 - fordrad hållfasthet vid avspänning
- för efterspänd armering;
 - beskrivning av spännsystemet inklusive uppgifter om elasticitetsmodul och friktionskoefficienter
 - ordningsföljd för uppspänning av armeringsenheter
 - beräknade och vid uppspänningen uppmätta värden på spännkraft, förlängning och eventuell låsglidning samt toleranser för dessa värden
 - uppgift om formsänkning eller dylikt under uppspänningsskedet
 - fordrad betonghållfasthet vid uppspänning

Om spännlistan upprättas av annan än konstruktionsföretaget ska det framgå att samråd med konstruktören skett.

A.3.3.4 Svetsplan

En svetsplan ska minst innehålla:

- svetsmetod

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- fogtyp och fogberedning
- svetsläge och svetsföljd
- tillsatsmaterialets typ och dimension
- svetsparametrar vid mekaniserad svetsning
- erforderliga åtgärder före, under och efter svetsning, t.ex. förhöjd arbetstemperatur
- tillfälliga svetsar som inte anges på ritning eller monteringsplan och som behövs med hänsyn till tillverkning, hantering, transport eller montering (t.ex. clips, stödplåtar och lyftöron) samt om och hur dessa avlägsnas
- andra för utförandet väsentliga uppgifter.

Om svetsplanen upprättas av annan än konstruktionsföretaget ska det framgå att samråd med konstruktören skett.

A.3.3.5 Montage- och lanseringsbeskrivning

Montage- och lanseringsbeskrivningen ska minst innehålla:

- ordningsföljd
- anordning av tillfälliga förband
- anordning av tillfälliga stagningar och förankringar
- uppgifter om nödvändiga ställningar, lanseringsnos etc.
- läge för och anordning av lyftpunkter
- hur eventuell skivverkan beaktas
- andra för utförandet väsentliga uppgifter.

Om montage- och lanseringsbeskrivningen upprättas av annan än konstruktionsföretaget ska det framgå att samråd med konstruktören skett.

A.3.3.6 Plan för tilläggskontroll

En plan för tilläggskontroll ska innehålla en allmän del och en teknisk del.

Den allmänna delen i planen ska innehålla uppgifter om

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

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Den tekniska delen i planen ska innehålla detaljerade krav för hur tilläggskontrollen ska utföras för känsliga och utsatta delar i byggnadsverket. Vidare ska omfattningen av sådana kontrollåtgärder som föranleds av speciella förfaranden anges.

A.3.3.7 Arbets- och metodbeskrivning

En arbets- och metodbeskrivning ska minst upprättas för följande arbeten:

- Begränsning av risken för temperatursprickor i ung betong.
- Spännarmeringsarbeten.
- Uppspänning av tvärförspända plattbroar av trä.
- Undervattensgjutning.
- Permanenta sponter och tillfälliga sponter som påverkar säkerheten för allmänheten, vägtrafik eller tågtrafik.
- Installation av berg- och jordförankring.
- Pålningsarbeten exkl. arbeten med slagna pålar av betong, trä eller stålprofiler.
- Installation av slitsmurar och sekantpåleväggar.
- Stödpackning vid rörbroar.
- Montering av rörbroar.
- Montering och undergjutning av brolager.
- Installation av en övergångskonstruktion.
- Fyllning och packning vid rörbroar med spännvidd $\geq 5,0$ m.
- Förbättringsarbeten med kolfiberprodukter.
- Förbättringsarbeten där en konstruktions bärförmåga eller stabilitet vid något moment är reducerad.
- Utbyggnadsförfaranden och temporära konstruktioner där dessa utgör grund för dimensioneringsförutsättningarna för en permanent konstruktion eller konstruktionsdel.

Arbets- och metodbeskrivningar ska minst innehålla:

- Förutsättningar för arbetenas genomförande.
- Materialkrav.
- Krav på utrustning.
- Arbetsgång.
- Krav på verifiering och kontroll.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Krav på hantering av avvikelser.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

A.3.3.8 Sammanställningsbeskrivning

En sammanställningsbeskrivning ska upprättas. Sammanställningsbeskrivningen ska komplettera sammanställningsritningen, se bilaga 3.2.

A.3.3.9 Underhållsplan

För följande ska en underhållsplan upprättas

- hängbro
- snedkabelbro
- bågbro
- träbro med avsedd teknisk livslängd 80 år
- bro med teoretisk spännvidd större än 100 m i största spannet
- bro med en total längd på överbyggnaden större än 500 m
- öppningsbar bro
- bakåtförankrad stödkonstruktion
- övergångskonstruktion i brobana.

För öppningsbara broar anges minimikrav på innehåll i en underhållsplan i H.

För en träbro med avsedd teknisk livslängd 80 år ska underhållsplanen minst omfatta

- förspänning och förankringsanordningar för denna
- förband
- tillåtna fuktkvoter i konstruktionen
- träskyddets funktion och underhållsbehov
- anvisningar för inspektion och underhåll av ytbehandlingen.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

A.3.4 Redogörelse för konstruktions- arbetets förutsättningar och metoder

Redogörelsen för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder ska vara en kortfattad redovisning av konstruktionsarbetet vad gäller förutsättningar och genomförande. Redogörelsen ska kortfattat redovisa

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

hur konstruktören tolkar och kommer att tillämpa uppgifter i andra dokument. Om konstruktionsarbetet är uppdelat i flera delar ska en gemensam redogörelse upprättas.

Redogörelsen ska ha rubriker med innehåll enligt följande:

1) Administrativa uppgifter

Kontaktuppgifter för Trafikverkets kontraktspart, konstruktionsföretaget och Trafikverkets projektledning.
 Protokoll från eventuellt startmöte eller kontraktsgenomgång för entreprenaden eller konsultuppdraget.
 Eventuella tilläggskrivelser från beställaren som är relevanta för konstruktionsarbetet.
 Konstruktionsföretagets ledningssystem certifikat och egendeklaration eller vid kontroll i grupp E konstruktionsföretagets kompetensdokumentation.
 En redovisning av hur konstruktionsföretagets kontroll av konstruktionsarbetet organiseras och genomförs.
 Grupptillhörighet enligt A.2.4.3.

2) Principiell utformning och utförande

Kortfattad redogörelse för förslaget till principiell utformning och utförande illustrerad med för förståelsen tillräckligt detaljerade skisser.
 Eventuell korrespondens mellan Trafikverket och kontraktsparten angående förslag till principiell utformning och utförande.
 Dokumentation av förändringar i förhållande till förfrågningsunderlaget.

3) Geotekniska förhållanden

En redovisning av hur konstruktören tolkar informationen om de geotekniska och hydrologiska förhållanden som är av betydelse för dimensioneringen eller utbyggnadssättet.

4) Trafik under byggnadstiden etc.

En redovisning av hur hänsyn tas till trafik som ska kunna passera arbetsplatsen eller till annan verksamhet intill arbetsplatsen om detta påverkar dimensioneringen eller utbyggnadssättet. Indelning i etapper pga. flyttning av trafikflöden är exempel på detta.

5) Material

En förteckning över valda konstruktionsmaterial och deras hållfasthetsparametrar.

6) Säkerhetsklasser, laster och lastkombinationer

En sammanställning av säkerhetsklasser, laster, lastställningar, lastkombinationer samt beaktandet av exceptionella händelser.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

- 7) Dynamiska aspekter
Utvärdering av behov av analys av dynamiska effekter för tåglast och dynamisk respons för vindlast. Beskrivning av metoder för dynamiska analyser för t.ex. tåglast, vindlast eller gångbanelast.
- 8) Utformning och dimensionering för beständighet
En beskrivning av hur utformning och dimensionering med avseende på beständighet kommer att utföras. Denna ska bl.a. innehålla en förteckning över förutsatta tekniska livslängder och miljöer.
- 9) Underhåll
En redovisning av hur framtida underhåll kan utföras om detta avviker från det som anges i Trafikverkets regelverk för brounderhåll.
- 10) Brokompletteringar
En redovisning av val av och utformning av brokompletteringar enligt G.
- 11) Principer och antaganden
En principiell beskrivning av dimensioneringen och de antaganden som dimensioneringen kommer att baseras på samt vilka datorprogram som kommer att användas för systemanalys och andra större beräkningar.
- 12) Utbyggnadssätt
En redovisning av brons utbyggnadssätt (tillverkning, montering, gjutordning, ställningsoperationer etc.) och utbyggnadssättets inverkan på laster och bärförmåga.
- 13) Systemskisser för primära system
Systemskisser för de primära statiska systemen.
- 14) Systemskisser för sekundära system
Systemskisser för eventuella andra ingående statiska system.
- 15) Uppgifter för ytterligare analyser
Så detaljerade uppgifter om de statiska systemen att en annan part med ledning av dessa kan utföra ytterligare analyser av bärverket.

Redogörelsen ska revideras i takt med konstruktionsarbetets framskridande.

Vid konstruktionsstartmötet ska punkt 1 – 13 behandlas. När redogörelsen för konstruktionsarbetets förutsättningar och metoder sänds in som relationshandling ska den vara kompletterad med punkt 14 - 15.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

A.3.5 Konstruktionsberäkning

A.3.5.1 Allmänt

Konstruktionsberäkningen ska verifiera att bärverket har krävd bärförmåga, stadga och beständighet. Samtliga för konstruktionen väsentliga dimensioneringssituationer enligt SS-EN 1990, 3.2 ska verifieras. Använda beräkningsmodeller ska beskrivas.

Bärighetsutredning enligt B.2.4 ska redovisas med ett från andra beräkningar separerat dokument som uppfyller krav enligt ”Bärighetsberäkning av broar” (Trafikverket), 1.2.3.3. För att undvika upprepning får en systemanalys som är gemensam för bärighetsberäkningen och konstruktionsarbetet refereras i bärighetsberäkningen.

A.3.5.2 Uppställning av beräkning

Beräkningen ska förses med innehållsförteckning, kapitelindelning och sidnumrering.

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

För beräkningssätt, formler, antaganden eller tabellvärden som inte är allmänt kända ska en förklaring, härledning eller litteraturhänvisning lämnas.

Varje beräkning ska inklusive sina bilagor vara samlad i ett dokument.

A.3.5.3 Datorberäkning

A.3.5.3.1 Allmänt

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

- programnamn med uppgift om aktuell programversion
- programmets allmänna förutsättningar och begränsningar
- beräkningsmetoder och beräkningsgång inklusive approximationer och förenklingar
- teckenregler

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- en beskrivning av resultatets redovisning med beteckningar på storheter och lastkombinationer
- en känslighetsanalys för valda approximationer.

Resultatutskriften ska minst innehålla

- uppgifter om objekt och programnamn
- revideringsbeteckning eller senaste revideringsdatum för programmet
- innehållsförteckning
- sidnumrering
- en strukturerad redovisning av hur programmet tolkar givna indata
- de till respektive delresultat hörande beteckningarna på konstruktionsdelar, tvärsektioner och lastkombinationer.

Utskrifter från datorprogram i vilka användaren kan ändra formler eller beräkningsgång ska innehålla

- ingående formler i klartext
- delresultat
- redovisning av datorprogrammet valda beräkningsvägar
- datum och tidpunkt för utskrift på varje sida.

A.3.5.3.2 Verifieringskrav

Datorprogram ska vara verifierade med beräkningar på likartade strukturer. Konstruktionsföretaget ska säkerställa att verifieringen utförts med en i förhållande till programmets användning och konsekvensen av fel lämplig noggrannhet.

En datorberäkning ska kompletteras med en stickprovskontroll av beräkningsresultaten utförda med andra beräkningsmetoder. Skillnader i resultaten ska redovisas och kommenteras.

A.3.5.4 Analys av dynamiska effekter

En analys av dynamiska effekter ska utöver vad som anges i A.3.5.1 – A.3.5.3 redovisa:

- Beskrivning av antagen dämpning.
- Beskrivning av speciella förutsättningar som kan påverka det dynamiska beteendet.
- Dynamisk nedböjning och statisk nedböjning för kritiska snitt.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

- Vridning samt rotation vid upplag och stöd.
- Maximala vertikala accelerationer över det kontrollerade hastighetsintervallet.
- De vertikala och horisontella egenfrekvenser med tillhörande modform som kontrollerats.
- En jämförelse av lasteffekter från dynamisk analys och lasteffekter av motsvarande statiska laster med tillhörande dynamisk förstöringsfaktor.
- Slutsatser av den dynamiska kontrollen.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

A.3.6 Relationshandlingar

Relationshandlingar ska minst omfatta konstruktionsredovisning enligt A.3.2 – A.3.5 och dokument enligt AMA, YCD.21.

A.3.7 Användning av BIM-modeller

Om byggnadsinformationsmodeller ersätter arbetsritningar vid projektering och byggande ska följande gälla:

- Beskrivningar ska levereras kopplade i modellen eller som separata dokument.
- Modellerna ska vid "Kontroll av konstruktionsredovisning" enligt A.2.4 vara så detaljerade och tydliga att det kan avgöras om krav är uppfyllda och om dimensioneringsresultat är rätt överförda från beräkning till modell.
- Modellerna ska ha versionsbeteckningar som gör det möjligt att identifiera gällande version.
- Modellerna ska märkas enligt A.2.4.10.

Vid lagring av information i BaTMan och för relationshandlingar ska följande gälla:

- Konstruktionsredovisningen ska vid registrering och koppling i BaTMan enligt A.2.5 bestå av handlingar enligt A.3.1 – A.3.5 lagrade som pdf A. Registrering och koppling ska utföras minst tre veckor innan konstruktionen tas i bruk.
- Relationshandlingar ska bestå av handlingar enligt A.3.6.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B Allmänna tekniska förutsättningar

B.1 Utformning

B.1.1 Broar över vattendrag

B.1.1.1 Dimensionerande vattenföring och vattennivå

Förväntade klimatförändringar under brons avsedda tekniska livslängd ska beaktas.

Vid bestämning av vattennivåer uppströms ska dämning orsakad av konstruktionen beaktas.

En bro med en sammanlagd fri öppning 15 m eller större ska utformas för HHW₁₀₀ och HHQ₁₀₀. Övriga broar ska utformas för HHW₅₀ och HHQ₅₀. Alla broar ska utformas för LLW₅₀.

Krav avseende faunapassager i "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas vid MHW.

B.1.1.2 Utformning

En bro över ett vattendrag ska utformas så att påverkan på strömningen i vattendraget inte är större än vad som är acceptabelt. Förändrade strömningsförhållanden samt isgång ska beaktas vid utformning och dimensionering av en bro och dess erosionsskydd.

En bro över ett vattendrag ska utformas så att den inte utgör vandringshinder för fiskar, andra vattenlevande organismer eller djur som använder vattendraget som vandringsstråk. En bro över ett vattendrag ska utformas så att påverkan på vattendragets lutning, bredd, djup, strömningshastighet och bottenmaterial inte är större än vad som är acceptabelt.

Den fria höjden mellan ett vattendrags yta och en broöverbyggnads underyta ska vara minst den som fordras med hänsyn till förekommande sjöfart, isgång eller som är bestämd i en miljödom eller angiven på annat sätt. Följande krav ska dock alltid uppfyllas:

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Om konsekvensen av att vattennivån är högre än broöverbyggnadens underyta inte är acceptabel ska den fria höjden vara minst 0,30 m över HHW bestämd enligt B.1.1.1. Exempel på konsekvenser som inte är acceptabla är att bron eller anslutande bank skadas av de tryck och flöden som uppstår eller att vattendraget uppströms däms mer än vad som är acceptabelt.
- Ett brolagers underkant ska placeras minst 0,20 m över HHW₅₀ och minst 0,50 m över MW.
- För att underlätta inspektioner ska den fria höjden över MW vara minst 1,20 m.
- En bro över ett vattendrag ska utformas så att fiskar kan passera vid alla vattenstånd.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.1.2 Avsedd teknisk livslängd

Ett byggnadsverk, eller en del av ett byggnadsverk, ska med nedanstående undan-tag utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 40, 80 eller 120 år.

En träbro ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 40 eller 80 år.

En konstruktion som inte kan repareras eller bytas ut utan att järnvägstrafik påverkas ska dock alltid utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 120 år.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.1.3 Utformning för exceptionella händelser

B.1.3.1 Allmänt

B.1.3.2 Överbyggnader

B.1.3.2.1 Över vägbanor

Risken för fortskridande ras vid påkörning av en bro belägen över en väg bana ska beaktas genom att bron dimensioneras enligt B.5.2.2. Om den fria höjden över en med lastbil framkomlig väg är mindre än 5,20 m får broöverbyggnaden inte utgöras av

- en stålkonstruktion
- en aluminiumkonstruktion
- en betongkonstruktion med minsta tvärsnittsmått < 0,20 m eller
- en träkonstruktion.

På undersidan av en broöverbyggnad över en väg ska minsta täckande betongskikt till foderrör för efterspänd spännarmering eller till förespänd spännarmering vara minst 65 mm om den fria höjden är mindre än 6,0 m. Kravet ska också tillämpas på en sidoyta av en balk eller platta som är vänd mot trafiken och belägen mindre än 6,0 m över vägen.

Med väg avses i B.1.3.2.1 alla vägar.

B.1.3.2.2 Vid mellanstöd

I följande fall ska en broöverbyggnad ha ett kontinuerligt huvudbärverk över ett mellanstöd:

- Stödet dimensioneras för påkörningskraft enligt B.5.2.3.3 eller påseglingskraft enligt B.5.3.
- Stödet är grundlagt med platta på jord inom ett vattendrags bredd vid HHW₁₀₀.

B.1.3.3 Upplagsanordningar

Upplagsanordningar ska vara utformade med en sådan robusthet att överbyggnaden inte kan falla ner vid en påkörning eller påsegling.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.1.3.4 Brostöd

B.1.3.4.1 Allmänt

Risken för fortskridande ras vid påkörning eller påsegling av ett brostöd ska beaktas genom att bron dimensioneras enligt B.5.2 respektive B.5.3.

B.1.3.4.2 Brostöd som dimensioneras för påkörning

Ett stöd ska utformas så att bärförmågan inte är väsentligt mindre för en påkörningskraft med ett annat höjdläge än det som antas vid dimensioneringen. Detta gäller för höjdlägen mellan marknivån vid stödet och nivån för den fria höjden.

Ett stöd som ska dimensioneras för påkörning av järnvägsfordon ska

- ha en tvärsnittsytta av minst 2,5 m²
- ha ett största tvärsnittsmått som är minst 3,0 m
- vara orienterat så att det största tvärsnittsmåttet är parallellt med spåret
- vara placerat med sin närmaste del minst 3,0 m från spårmitte.

B.1.3.4.3 Brostöd som dimensioneras för påsegling

Ett stöd som ska dimensioneras för påsegling ska utformas med ett massivt tvärsnitt upp till minst 6,0 m över MHW. Ovanför den massiva delen och upp till minst 16,0 m över MHW ska stödet ha en vägg tjocklek av minst 1,0 m. Vid uppdelade stöd ska varje del av stödet klara påsegling.

B.1.4 Fria utrymmen för trafik under bron

Vid en underliggande väg ska krav på fria utrymmen enligt "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket) uppfyllas.

Vid en underliggande järnväg ska krav på fria utrymmen enligt TDOK 2014:0555 "BVS 1586.20 - Banöverbyggnad – Infrastrukturprofiler "Krav på fritt utrymme utmed banan"" (Trafikverket) uppfyllas.

Krav på fri höjd ska uppfyllas vid nedböjning i en frekvent lastkombination i en varaktig dimensioneringssituation.

Objektspecifikt byggherreveal, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.1.5 Miljöpåverkan

B.1.5.1 Allmänt

Broar ska utformas på sådant sätt att minsta möjliga miljöpåverkan uppstår. Detta innebär bland annat att:

- Användningen av miljöfarliga produkter och material ska minimeras.
- I första hand ska material som har låg energianvändning sett i ett livscykelperspektiv användas.
- Miljöpåverkan under utförandet, t.ex. buller och vibrationer, ska minimeras om det har betydelse på den aktuella platsen.
- Konstruktioner ska utformas så att de har väl avvägda förhållanden mellan materialåtgång och statiska egenskaper.

B.1.5.2 Kemiska produkter

Märkningspliktiga kemiska produkter som ska användas i Trafikverkets verksamhet ska granskas av Trafikverkets Kemikaliegranskningsfunktion innan de får användas.

Krav i "Kemiska produkter – granskningskriterier och krav för Trafikverket" (Trafikverket) och "Kemiska produkter – granskning av märkningspliktiga kemiska produkter" (Trafikverket) ska uppfyllas vid granskning och användning av kemiska produkter.

B.1.5.3 Buller

Reglerna i "Vägverkets föreskrifter (VVFS 2003:140) om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler)", avsnitt 7 ska uppfyllas för vägbroar samt gång- och cykelbroar.

B.1.6 Brandskydd

Reglerna i "Vägverkets föreskrifter (VVFS 2003:140) om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler)", avsnitt 4 ska uppfyllas för vägbroar samt gång- och cykelbroar.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.1.7 Utformning med avseende på underhåll

B.1.7.1 Allmänt

Broar ska utformas på sådant sätt att underhåll av alla deras delar kan utföras utan svårigheter.

I en bro över en järnväg ska avstånden mellan spårmitt och stöd vara sådana att stöden kan byggas, inspekteras och repareras utan att tågtrafiken störs.

B.1.7.2 Utformning vid lager och övergångskonstruktioner

Överbyggnad, underbyggnad och omgivande markytor ska utformas så att lager och övergångskonstruktioner utan svårigheter kan inspekteras och underhållas.

Ett lager ska utan svårighet kunna inspekteras från alla sidor. Under- och överbyggnad ska vid ett lager utformas så att överbyggnaden kan lyftas för avlastning av lagret vid lagerbyte.

Under en övergångskonstruktion som är försedd med centreringsanordningar, traversbalkar, förankringar eller andra anordningar som kräver inspektion underifrån ska utrymmet under övergångskonstruktionen ges en bredd av minst 0,6 m. Denna bredd får mätas under de kantlister som anordnas närmast under övergångskonstruktionen. Detta krav gäller dock inte för trågbalkbroar för järnväg.

B.1.7.3 Inspekterbarhet

B.1.7.3.1 Allmänt

Broar ska utformas så att alla dess delar utan svårighet kan inspekteras.

Utrymmet mellan ett grusskift och en ändtvärbalk eller en balkände ska på en vägbro eller gång- och cykelbro vara minst 0,50 m.

Avståndet mellan grusskift och ändtvärbalk eller balkände ska på en järnvägsbro vara minst 0,30 m. För trågbalkbroar får avståndet minskas till 0,15 m.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Om byggherren så anger ska bron förses med fasta inspektionsanordningar i form av manhål, inspektionsbryggor, hissar, stegar etc. Krav på utformning och dimensionering av sådana framgår av G.11.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.1.7.3.2 Invändiga utrymmen

Höjden i ett invändigt utrymme ska vara minst 1,5 m. Om längden på utrymmet överstiger 50 m, ska den överstigande längden ha en höjd av minst 1,9 m.

Konstruktionsdelar med invändiga utrymmen ska förses med manhål. Manhål ska anordnas i en sådan omfattning att det är möjligt att

- invändigt inspektera alla utrymmen
- genomföra en säker utrymning vid brand eller andra olyckor vid arbeten i konstruktionsdelen.

Avståndet mellan manhål som leder till det fria ska vara högst 100 m.

I väggar och plattor som delar upp ett invändigt utrymme ska det finnas öppningar så att alla delar av utrymmet kan nås.

Ett manhål får inte placeras i en brobaneplatta.

För att möjliggöra en säker utrymning ska invändiga utrymmen förses med utrymningsskyltar och vägledande markeringar enligt AFS 2009:2 "Arbetsplatsens utformning" (Arbetsmiljöverket) och AFS 2008:13 "Skyltar och signaler" (Arbetsmiljöverket). Utrymningsskyltarna ska vara belysta eller genomlysta. De vägledande markeringarna ska utgöras av minst 50 mm breda ränder av ett varaktig och reflekterande material i vit eller gul färg. De vägledande markeringarna ska placeras vid passager som kommer att passeras vid en utrymning. Vid ett manhål eller en öppning i en vägg ska den vägledande markeringen vara en ram runt öppningen.

Kanter som i mörker utgör fallrisker ska markeras med ett varaktigt och reflekterande material. Markeringen ska vara minst 50 mm bred.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.1.8 Broände

En broände på en vägbro eller en gång- och cykelbro ska i plan beskriva en jämn linje utan skarpa brytpunkter.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

På en järnvägsbro ska en broände med mindre vinkel mellan spårriktningen och broänden än 95 gon och med överfyllnadshöjd mindre än 1,0 m utformas med en minst 3,2 m bred avslutning som är vinkelrät mot spårriktningen och placerad centriskt kring spårmitt.

B.1.9 Jordning av broar

Järnvägsbroar och broar över järnväg ska jordas enligt "BVS 510 - Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar" (Trafikverket). Betongkonstruktioner ska betraktas som elektriskt ledande. Anordningarna för jordning ska redovisas på arbetsritningar.

Ett spännstag i en tvärförsänd brobaneplatta av trä behöver inte jordas.

B.1.10 Brobaneplattor

B.1.10.1 Avvattning

B.1.10.1.1 Väg- samt gång- och cykelbroar

En brobaneplattas överyta ska utformas så att varje punkt på tätskiktets överyta avvattnas.

En brobaneplatta ska utformas så att vatten på tätskiktets översida inte blir stående vid en övergångskonstruktion.

Krav på tätskikt och avvattningssystem framgår av G.

B.1.10.1.2 Järnvägsbroar

En brobaneplattas överyta ska utformas så att varje punkt på den avvattnas.

En brobaneplatta ska utformas så att vatten inte blir stående vid en övergångskonstruktion.

Krav på tätskikt och avvattningssystem framgår av G.

B.1.10.1.3 Droppnäsor

En brobaneplatta ska förses med droppnäsor längs kanternas undersidor.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Under en övergångskonstruktion på en vägbro eller gång- och cykelbro ska brobaneplattan försees med en minst 100 mm bred kantlist med en droppnäsa.

Under en övergångskonstruktion på en järnvägsbro ska brobaneplattans ändkanter försees med droppnäsa.

B.1.10.2 Avvägningsdubbar

En brobaneplatta ska försees med avvägningsdubbar av mässing enligt AMA, DEP.1831. Avvägningsdubbarna ska placeras i följande punkter längs brobaneplattans kanter

- vid upplag
- i fältmitt
- i fjärdedelspunkterna i spann med mer än 25 m spännvidd.

B.1.10.3 Rörelsefogar

En rörelsefog i en brobaneplatta eller mellan en brobaneplatta och ett fristående landfäste ska utformas med en övergångskonstruktion som uppfyller kraven i G.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.1.11 Kantbalkar

B.1.11.1 Allmänt

Kantbalkar ska i underkant försees med droppnäsa.

B.1.11.2 Väg- samt gång- och cykelbro

En kantbalk ska i sidled placeras så att räcketts placering uppfyller ”Krav för vägars och gators utformning” (Trafikverket), 1.3.2.3. En kantbalk får inte inkräkta på vägbanan.

På brobaneplattor över trafikerade ytor, vägar, järnvägsspår, vissa vattendrag etc. ska kantbalken utformas förhöjd över beläggningen för uppsamling och bortledning av dagvatten. Förhöjningen ska vara minst 80 mm.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett räcke som inte är placerat i brobanans kant ska vara placerat på en skiljebalk vars överyta är belägen minst 100 mm över beläggningen om inte byggherren anger annat.

En kantbalks ändar ska utformas så att risken för skador vid snöröjning minskas. Detta gäller även där kantbalken ansluter till en vingmur som inte är parallell med vägen.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.1.11.3 Järnvägsbro

B.1.11.4 Konsoler för stolpar placerade utanför räcket

Konsoler för belysningsstolpar, stolpar för skyltportaler, kontaktledningsstolpar etc. ska utformas så att vatten rinner av. Konsoler av betong ska utformas med droppnäsa på undersidan.

Ursparingar, kabelrör etc. ska utformas så att vatten inte blir stående.

B.1.12 Skyddsanordningar

B.1.12.1 Allmänt

Krav enligt "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

En vägbro eller gång- och cykelbro ska förses med räcken enligt G.9.

En järnvägsbro ska förses med räcken enligt G.10.

B.1.12.2 Broutformning med hänsyn till en vägskyddsanordning

En vägbro ska utformas så att förutsättningarna för det valda räcket är uppfyllda.

Krav enligt "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.1.13 Upplag

Ett upplag som inte utformas med inspänning ska utformas med lager som uppfyller kraven enligt G eller som en betongled som uppfyller kraven enligt D.

Upplagsanordningar för järnvägsbroar över en väg eller järnväg ska vara utformade så att överbyggnaden inte kan förskjutas mer än 10 mm vinkelrätt spåret vid sina lager vid en påkörning.

B.1.14 Motfyllning

En motfyllning mot broar och byggnadsverk enligt L ska utformas så att vid projekteringen gjorda antaganden uppfylls. Motfyllningen ska uppfylla krav enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket) och relevant kod och rubrik under AMA, CEB.52. En motfyllning ska utformas så att en skadlig inverkan av vattentryck eller frysning inte uppkommer.

B.1.15 Häng-, båg- och snedkabelbroar

Snedkabelbroar ska förses med permanenta anordningar för byte av kablar. Kablar över en pylon ska vara delade och separat förankrade i denna. Kablar inklusive förankringar till snedkabelbroar och bågbroar ska utformas så att de blir vattentäta.

Kabelförankringarna i brobanepattan ska placeras utanför räcket och vid vägbroar ska kabelförankringarna placeras så att de inte inkräktar på räckets arbetsbredd.

Avståndet mellan kabelplanet och vägbanans ytterkant, på höjden 5,0 m över beläggningens överkant, ska vara minst 1,0 m.

På en vägbro ska kablar i en snedkabelbro och huvudkablar i en hängbro skyddas mot påkörning upp till minst två meter över brobanan. Skyddet ska vara demonterbart så att kabeln kan inspekteras.

Infästning och anslutning av kablar ska utformas så att inspektion och underhåll kan utföras samt så att galvanisk korrosion inte uppkommer.

Gång- och cykelbroar utformade som häng- eller bågbroar får som alternativ till dimensionering enligt B.2.9 utformas så att en tillfällig hängare eller hängstag kan monteras intill den hängare eller hängstag som

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

ska bytas. Tillverkning och montage av den tillfälliga hängaren eller hängstaget ska beskrivas i en arbetsbeskrivning och redovisas på arbetsritningar.

B.2 Verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet - allmänt

B.2.1 Förutsättningar

En bro ska dimensioneras enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999, se A.1.2.3.2.

Laster och dimensioneringssituationer enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999 ska tillämpas med tillägg enligt B.2 - B.5. Ytterligare tillägg anges i C - M.

De lastvärden som anges i B.2 – B.5 är karakteristiska.

De i detta dokument angivna kraven för verifiering av bärförmåga, stadga och beständighet förutsätter att krav på material, utförande och kontroll enligt AMA uppfylls för samtliga i konstruktionen ingående produktionsresultat. I förekommande fall avser detta koder och rubriker i AMA för kategori A eller för bro.

B.2.2 Säkerhetsklass

B.2.2.1 Väg- samt gång- och cykelbroar

I ”Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder” TSFS 2018:57, 2 kap., tabell 2.1 angivna säkerhetsklasser ska tillämpas med nedan angivna tillägg och undantag.

För stödkonstruktion, påldäck och tråg ska säkerhetsklass 3 tillämpas förutom för

- en påles eller pålgrupps geotekniska bärförmåga
- en plattgrundläggnings bärförmåga i friktionsjord och på berg.

Säkerhetsklass 2 får tillämpas för bryggor, trappor och andra anordningar enbart avsedda för inspektion.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.2.2.2 Järnvägsbroar

I ”Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av eurokoder” TSFS 2018:57, 2 kap., tabell 2.1 angivna säkerhetsklasser ska tillämpas med nedan angivna tillägg och undantag.

För stödkonstruktioner, påldäck och tråg ska säkerhetsklass 3 tillämpas förutom för

- en påles eller pålgrupps geotekniska bärförmåga
- en plattgrundläggnings bärförmåga i friktionsjord och på berg.

Säkerhetsklass 2 får tillämpas för

- broräcke
- vingmur
- en påles eller pålgrupps geotekniska bärförmåga
- en plattgrundläggnings bärförmåga i friktionsjord och på berg
- bryggor, trappor och andra anordningar enbart avsedda för inspektion.

B.2.3 Grundläggande dimensioneringsregler

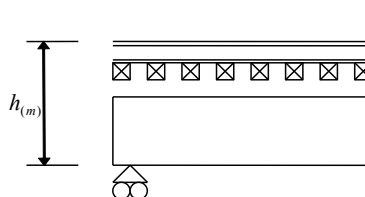
B.2.3.1 Tillämpning av SS-EN 1990

SS-EN 1990 ska tillämpas med följande tillägg.

	Punkt i SS-EN 1990/A1	Val (Hänvisningar avser rubriker i detta dokument)
a	A2.1.1(1) A2.2.1(2)	Kraven enligt SS-EN 1990, SS-EN 1991 och detta dokument ska minst tillämpas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
b	A2.2.1(13) A2.2.1(15)	Dimensionering avseende sättningar behandlas i B.3.1.4
c	A2.2.2(3)	Laster och kombineringslast vid dimensionering för typfordon anges i TSFS 2018:57.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

d	A2.2.3(4)	För täckta gång- och cykelbroar ska snölast, vindlast och ytlast av gångtrafik räknas som av varandra oberoende laster.
e	A2.3.1(7)	För is- och strömtryck se B.3.2.7. Krav på hur erosion ska beaktas anges i ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket).
f	A2.3.1(8)	I EN 1992 angivet värde på γ ska användas.
g	A2.4.1(2)	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
h	A2.4.4.2.2(2)	Rekommenderade värden ska användas.
i	A2.4.4.2.3(2)	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
j	A2.4.4.2.3(3)	Vid dynamisk analys av en järnvägsbro får rotationen vid stöd orsakad av dynamiska effekter av karakteristiska laster enligt B.3.2.1.4 högst uppgå till: Vid en broände eller vid en broöverbyggnads ände: $\theta = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{h_{(m)}} \text{ (rad)}$ Vid en övergång mellan två överbyggnadsdelar: $\theta_1 + \theta_2 = \frac{4 \cdot 10^{-3}}{h_{(m)}} \text{ (rad)}$ $h_{(m)}$ = avstånd mellan RÖK och rotationscentrum för lager enligt figur nedan.



DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.2.3.2 ψ -faktorer

För variabla laster vars ψ -faktorer inte är beskrivna i SS-EN 1990 ska följande ψ -faktorer användas.

Last	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Utryckningsfordon enligt B.3.2.1.3	0	0	0
Last av spårbytesmaskin enligt B.3.2.1.4 r	0,8	0,8	0
Last mot gångbaneräcke enligt SS-EN 1991-2, 4.8(1)	0,7	0,7	0
Snölast mot räckesdetaljer och bullerskydd enligt B.3.2.4.2	0,5	0,5	0
Istryck, strömtryck och vågkrafter enligt B.3.2.7	0,4	0,4	0
Last av underhållsarbeten enligt B.3.2.8	0,5	0,5	0

Vid beräkning av frekventa värden för LM1 ingående i det karakteristiska värdet av lastgrupp gr2 enligt SS-EN 1991-2, tabell 4.4a ska ψ -faktorer för gr1a enligt SS-EN 1990, tabell A2.1 användas.

För en vägbro ska ψ_0 och ψ_1 sättas till 0,7 för bromslast i lastgrupp 1a enligt SS-EN 1991-2, tabell 4.4a.

Vid dimensionering för aerodynamiska laster från passerande tåg enligt SS-EN 1991-2, 6.6 ska de faktorer som i SS-EN 1990, A2.2.6 anges för järnvägsbroar användas även för andra bärverk.

Maskinkonstruktioner i öppningsbara broar ska dimensioneras enligt H.3.1. Dimensionerande last ska utgöras av summan av karakteristiska värden för permanenta laster och ogynnsamma variabla laster. Höga och låga lastvärden, G_{sup} respektive G_{inf} , ska beaktas.

B.2.4 Bärighetsberäkning av byggnadsverk utsatta för trafiklast

B.2.4.1 Byggnadsverk utsatta för last av vägtrafik

För de byggnadsverk som anges i "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.5.1 ska en "Bärighetsberäkning klassning" enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.5.3.1 och 1.1.9.1 utföras.

För följande broar ska bärighetsberäkningen dock utföras enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.9.1.1:

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Hängbroar, snedkabelbroar och bågbroar på samtliga vägar.
- Broar med största spännvidd $\geq 40,0$ m belägna på vägar av vägtyp 1 och 2.

En bärighetsberäkning utförd som en jämförelse av lasteffekter ska endast avse de vertikala trafiklasterna.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.2.4.2 Byggnadsverk utsatta för last av gång- och cykeltrafik

För de byggnadsverk som anges i "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.5.1 ska en "Bärighetsberäkning klassning" enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.5.3.3 och 1.1.9.1 utföras.

En bärighetsberäkning utförd som en jämförelse av lasteffekter ska endast avse de vertikala trafiklasterna. Resultatet ska redovisas i form av tillåtna värden på typfordonets tyngd R och ylastens storlek p.

B.2.4.3 Byggnadsverk utsatta för last av järnvägstrafik

För byggnadsverk som dimensioneras för järnvägstrafik ska en "Bärighetsberäkning klassning" enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.5.3.2 och 1.1.9.2 utföras.

För följande broar ska bärighetsberäkningen dock utföras enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 1.1.9.2.1:

- Hängbroar, snedkabelbroar, bågbroar.
- Broar med största spännvidd $\geq 40,0$ m.

En bärighetsberäkning utförd som en jämförelse av lasteffekter ska endast avse de vertikala trafiklasterna.

Resultatet ska redovisas i form av maximal axellast för tåglaster enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), 2.3.3.

(B.2.5 Vakant)

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.2.6 Dimensionering genom provning

Om ett hållfasthetsvärde, en bärförmåga etc. bestäms genom provning ska provningen utföras och utvärderas så att det karakteristiska värdet kan bestämmas på ett statistiskt korrekt sätt.

B.2.7 Beräkningsmodell för systemanalys

B.2.7.1 Allmänt

Beräkningsmodellen för systemanalys ska avseende laster, geometri och deformationsegenskaper beskriva byggnadsverkets verkningsätt i sin helhet.

B.2.7.2 Analys av dynamiska effekter av järnvägstrafik

Beräkningsmodellen ska anpassas så att den återspeglar konstruktionens beteende vid passage med hög hastighet.

B.2.8 Häng-, båg- och snedkabelbroar

B.2.8.1 Allmänt

En hängbro eller en bågbro ska dimensioneras så att en godtyckligt placerad hängare eller ett godtyckligt placerat hängstag kan bytas ut. En snedkabelbro ska dimensioneras så att en godtyckligt placerad kabel kan bytas ut. Om en hängare, ett hängstag eller en kabel består av två separata enheter behöver det bara antas att en enhet i taget byts ut.

På en vägbro eller en gång- och cykelbro får ett körfält med bredden högst 3,0 m närmast den hängare/hängstag respektive kabel som ska bytas antas vara utan trafiklast vid bytet.

Se även B.1.15.

B.2.8.2 Hållfasthetsvärden för kablar till häng- och snedkabelbroar

Hållfasthetsvärden ska bestämmas enligt SS-EN 1993-1-11.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.3 Varaktiga dimensionerings-situationer

B.3.1 Permanenta laster

B.3.1.1 Egentyngd

För stålkonstruktioner med mycket svetsgods ska svetsgodsets inverkan på egentyngd beaktas.

Ledningar och rännor för dagvatten ska, om detta är ogynnsamt, antas vara fyllda med vattenmättad sand.

För motfyllning och överfyllning ska tungheter enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket) förutsättas. Utnyttjande av egentyngden hos en fyllning vid dimensionering mot hydrauliskt upplyft förutsätter att materialets tunghet verifieras vid utförandet.

För beläggning och tätskikt ska följande tungheter förutsättas:

Asfaltbetong	23 kN/m ³
Asfaltmastix	22 kN/m ³
Epoxi och akrylat	22 kN/m ³
Gjutasfalt	24 kN/m ³
Tätskiktsmatta	22 kN/m ³

B.3.1.2 Jordtryck

Jordtryck ska bestämmas enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket). Tungheter, friktionsvinklar m.m. för motfyllning och överfyllning enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket) ska tillämpas.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Broar ska dimensioneras för vilojordtryck. Dock får aktivt jordtryck förutsättas vid dimensionering med avseende på glidning, se ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket).

B.3.1.3 Vattentryck

Vattentryck ska beräknas som en permanent last med ett högt och ett lågt värde, $G_{k,sup}$ resp. $G_{k,inf}$.

B.3.1.4 Stödförskjutning

B.3.1.4.1 Allmänt

Broar med stöd som inte är grundlagda på berg ska dimensioneras för

- vertikala stödförskjutningar mellan olika stöd
- horisontella stödförskjutningar i brons längdriktning.

I följande fall ska även en stödförskjutning inom ett stöd beaktas:

- Uppdelade stöd med separata bottenplattor för de olika delarna.
- Varierande grundläggningsförhållanden inom bottenplattans utbredning.
- Bottenplattor med stor utbredning i brons tvärled.

Stödförskjutningarna ska kombineras på ogynnsammaste sätt. Dock behöver inte horisontella och vertikala stödförskjutningar kombineras med varandra.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.1.4.2 Vertikala stödförskjutningar

Den vertikala stödförskjutningen i ett stöd ska baseras på de verkliga grundläggningsförhållandena. De i dimensioneringen använda värdena ska verifieras med en beräkning av sättningar enligt C.

Vid beräkningen av de dimensionerande stödförskjutningarna ska en modellosäkerhetsfaktor $\gamma_{Rd} = 1,3$ användas för att förstora de sättningar där detta har en ogynnsam inverkan.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.3.1.4.3 Horisontella stödförskjutningar

Den horisontella stödförskjutningen i ett stöd ska baseras på de verkliga grundläggningsförhållandena.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.1.5 Betongs krympning

Den relativa fuktigheten i luft utomhus och i jord ovanför medelvattennivån ska antas vara 80 %.

Betongens krympning ska beaktas för statiskt obestämda konstruktioner och då delar av en konstruktion gjuts vid olika tidpunkter.

B.3.1.6 Påhängslast på påle

Påhängslast på en påle ska bestämmas enligt "Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket).

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.2 Variabla laster

B.3.2.1 Trafiklast

B.3.2.1.1 Allmänt

Vid tillämpning av SS-EN 1991-2 ska tillägg enligt B.3.2.1 gälla.

För broar avsedda för väg- och järnvägstrafik på olika brobanor, exempelvis en sluten plattram med trafikerad bottenplatta, ska trafiklaster på väg och järnväg betraktas som av varandra oberoende laster.

För broar avsedda för både väg- och järnvägstrafik på samma brobana anges objektspecifika värden för samtidighet och liknande.

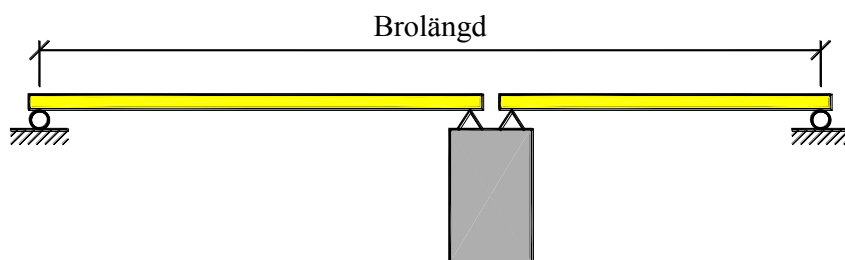
En faunabro ska minst dimensioneras för gångbanelast.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.3.2.1.2 Bestämmande längd för bromskraft

För en konstruktionsdel som påverkas av flera överbyggnadsdelar ska den för beräkning av bromskraften använda brolängden bestämmas enligt figur B.3-1.



Figur B.3-1 Bestämning av brolängd

B.3.2.1.3 Tillägg till SS-EN 1991-2 för vägbroar samt gång- och cykelbroar

Vid tillämpning av SS-EN 1991-2 ska följande tillägg tillämpas.

	Punkt i SS-EN 1991-2	Val
a	1.1(3)	Stödmurar ska dimensioneras för laster enligt detta dokument. Om beläggning och överfyllnad tillsammans har en tjocklek större än 0,5 m får inverkan av bromskraften på bron minskas. Vid tjockleken 3,0 m får inverkan av bromskraften sättas till noll. För tjocklek mellan 0,5 m och 3,0 m får bromskraften bestämmas genom rätlinjig interpolering. För trafikerade byggnadsverk med högre överfyllnad kan objektspecifika värden anges. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
b	4.1(1)	Vid en belastad längd ≥ 200 m ska följande trafiklaster tillämpas: – Trafiklast enligt figur B.3-2. – Laster enligt SS-EN 1991-2, 4.6 – 4.9. – Typfordon enligt "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket), bilaga 2. För trafiklast enligt figur B.3-2 gäller: – Trafiklasten ska förutsättas belasta lastfält med antal och placering enligt SS-EN 1991-2. Mått mellan hjultrycken i en axellast samt hjulens kontaktyta ska väljas enligt SS-EN 1991-2, avsnitt 4.3.2. – Lastgrupperna ska bestå av vardera tre axellaster A

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

		med axelavstånden $\geq 1,5$ m och $\geq 6,0$ m. – Centrumavståndet mellan lastgrupperna ska vara ≥ 50 m. Avståndet mellan de mittersta axellasterna ska vara ≥ 10 m. – A ska vara 250 kN i lastfält 1 och 170 kN i lastfält 2. Övriga lastfält ska belastas med enbart ytlast. – Ytlasten ska sättas till 4 kN/m² i lastfält 1, 3 kN/m² i lastfält 2 och 2 kN/m² i övriga lastfält. – Bromskraften ska sättas till $Q_{lk} = 900$ kN. – Sidokraft från sned inbromsning eller sladd ska sättas till 225 kN. – Centrifugalkraft ska bestämmas enligt SS-EN 1991-2, 4.4.2 varvid Q_v ska sättas till den i det aktuella lastfallet verkande sammanlagda tyngden punktlaster och utbredd last. Vid kombination av laster ska trafiklaster enligt figur B.3-2 med tillhörande horisontalkrafter behandlas enligt samma principer som lastmodell 1 med tillhörande horisontalkrafter.
c	4.1(2)	Speciella lastmodeller enligt anmärkning 1 ska inte användas.
c.a	4.2.1(1)	Med ändring av vad som anges i TSFS 2018:57, 11 kap., 1 Allmänna råd ska det dynamiska tillskottet sättas till 25 %.
d	4.2.1(2)	Andra lastmodeller än de som anges i SS-EN 1991-2 ska inte tillämpas.
e	4.2.3(4)	Vid indelning i lastfält ska ett mitträcke betraktas som en permanent delning.
e.a	4.3.2(3)	Anpassningsfaktorn α_{q1} ska sättas till 0,8.
f	4.3.4(1) 4.3.5(1)	Om byggherren så anger ska lastmodell 3 tillämpas för specialfordon. Lastmodell 4 ska inte tillämpas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
g	4.6.1(2)	De i SS-EN 1991-2 angivna värdena ska tillämpas. För punkt b ska följande lydelse tillämpas: ”Utmattningslastmodeller 4 och 5 är avsedda för bestämning av de spänningsvidder som uppstår då lastfordon passerar bron.”
h	4.6.1(3)	Trafikkategori enligt SS-EN 1991-2, 4.6.1(3), tabell 4.5 ska väljas enligt följande:

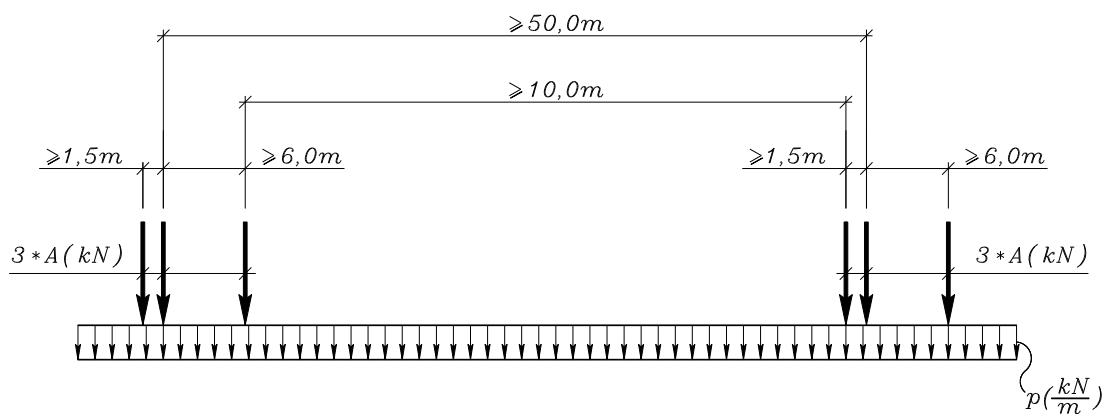
DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Kategori 1: $6000 < \text{ÅDT tung trafik} \leq 24000$ Kategori 2: $1500 < \text{ÅDT tung trafik} \leq 6000$ Kategori 3: $600 < \text{ÅDT tung trafik} \leq 1500$ Kategori 4: $\text{ÅDT tung trafik} \leq 600$ För ÅDT tung trafik > 24000 ska en särskild utredning av förutsättningarna för utmattningsdimensioneringen utföras. I en trafikriktning som har mer än ett körfält får ÅDT tung trafik reduceras med en faktor 0,9 på grund av fördelning av tung trafik till andra körfält. För en enkelriktad bro med ett angivet ÅDT tung trafik som avser trafik endast i en riktning ska detta fördubblas vid bestämning av trafikkategori. Trafiken ska antas långväga. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.		
i	4.6.1(4)	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
j	4.6.6(1)	En utmattningsdimensionering baserad på uppmätta trafikdata får endast användas där en särskild utredning av förutsättningarna för utmattningsdimensioneringen ska utföras enligt h.
k	4.7.3.3	Se B.5.2.5.
k.a	Kap. 5	Om byggherren anger att en gång- och cykelbana på en vägbro ska dimensioneras för last av vägtrafik ska gång- och cykelbanan dimensioneras för last av vägtrafik enligt SS-EN 1992-2, kapitel 4 med tillägg enligt B.3. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
k.b	5.3.2.1 (2)	q_{fk} ska sättas till minst $4,0 \text{ kN/m}^2$.
l	5.3.2.3 (1)P	Om byggherren så anger ska gång- och cykelbanor samt gång- och cykelbroar som har en körbar anslutning till en anslutande gång- och cykelväg eller till en annan väg dimensioneras för ett ytterligare servicefordon motsvarande ett utryckningsfordon enligt följande. Utryckningsfordonet består av fyra axellaster om 80 kN med avstånden $3,8 \text{ m}$, $1,3 \text{ m}$ och $1,3 \text{ m}$. Axellasterna består av två punktlaster om 40 kN med ett centrumavstånd av $2,0 \text{ m}$ och lastytan är en rektangel med sidorna $0,2 \text{ m}$ i vägens längdriktning och $0,6 \text{ m}$ i dess tvärriktning. Fordonet ska anses symmetriskt placerat i ett körfält med bredden $3,0 \text{ m}$. Dynamiska effekter ska anses ingå i axellasterna. Se figur B.3-3. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

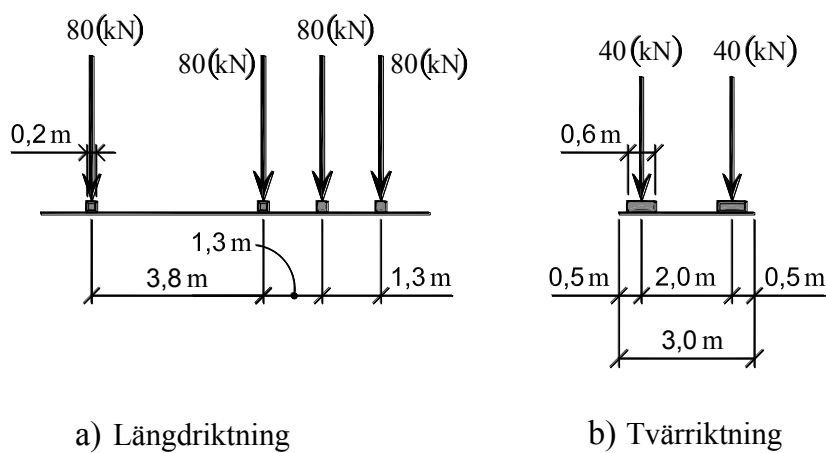
DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

m	5.4(2)	Horisontalkraft av ett utryckningsfordon ska antas vara 60 % av utryckningsfordonets tyngd.
n	5.9(1)	För en bro som dimensioneras för ett utryckningsfordon ska den utbredda lasten antas vara minst 10 kN/m ² på hela vägbredden.
o	5.6.1(1)	Andra laster än de som anges i SS-EN 1991-2 och B.5 för exceptionella lastsituationer på gångbanor, cykelbanor samt gång- och cykelbroar ska normalt inte tillämpas.
p	5.7(3)	Krav enligt SS-EN 1990, A2.4.3.2 ska vara uppfyllda. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------



Figur B.3-2 Trafiklast för belastad längd över 200 m



Figur B.3-3 Utryckningsfordon

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.3.2.1.4 Tillägg till SS-EN 1991-2 för järnvägsbroar

Vid tillämpning av SS-EN 1991-2 ska följande tillägg tillämpas.

	Punkt i SS-EN 1991-2	Val
a	1.1(3)	Stödmurar dimensioneras för laster enligt detta dokument. För trafikerade byggnadsverk med hög överfyllnad kan objektspecifika värden anges. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
b	6.3.2(3)P	För broar på sträckor med tung massgodstrafik ska $\alpha = 1,60$ användas. På andra sträckor ska $\alpha = 1,33$ användas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
c	6.3.3(4)P	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
d	6.3.6.3(5)	Modellerna i SS-EN 1991-2, 6.3.6.3(1) och 6.3.6.3(3) ska tillämpas på broar med spår i ballast.
e	6.3.7	En inspektionsbrygga eller liknande som inte är upplåten för allmänheten och inte kan komma att användas för utrymning av tåg får dimensioneras för en last enligt B.3.2.8. En inspektionsbrygga som inte är upplåten för allmänheten men som kan komma att användas för utrymning av tåg ska dimensioneras för laster enligt SS-EN 1991-2, 6.3.7. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
f	6.4.6.1.1(1) och (2)	Den dynamiska analysen på banor som förväntas trafikerats med hastigheter överstigande 200 km/h ska genomföras med lastmodell HSLM.
g	6.4.6.1.1(7)	För banor med blandad trafik där hastigheten inte överstiger 200 km/h ska samma tågtyper som vid utmattningsdimensioneringen tillämpas. Den dynamiska analysen utförs för hastigheter mellan 0,6 och 1,2 gånger högsta hastighet vid broläget.
h	6.4.6.2(1)	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

i	6.4.6.4(4)	Rekommenderat värde på dämpningen ska användas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
j.a	6.5.1(7)	För punkt a ska följande lydelse tillämpas: ”Lastmodell 71 och där så krävs SW/o med dynamikfaktor och centrifugalkraft för $v = 120$ km/h enligt formlerna 6.17 och 6.18 med $f = 1$.”
j	6.4.6.6(2) 6.4.6.6(3) 6.4.6.6(5)	En tillkommande utmattningskontroll enligt 6.4.6.6 behöver inte utföras för en bro på en bana med blandad trafik. En utmattningskontroll enligt SS-EN 1991-2, 6.9 är tillräcklig.
k	6.5.1(5)P	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
l	6.5.1(10)	För tung massgodstrafik överskrider den största hastigheten normalt inte 120 km/h. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
l.a	6.5.3(1)P	Broms- eller accelerationskraft från en längd i spårets riktning lika med oh ska antas belasta en frontmur eller liknande konstruktion. Denna kraft behöver inte antas belasta en konstruktionsdel som påverkas av bromskraft från en broöverbyggnad. Även om broöverbyggnaden inte behöver belastas med broms- eller accelerationskraft ska frontmuren belastas enligt ovan. I ovanstående är: h = konstruktionens höjd mellan RUK och konstruktionens underkant. $\alpha = 1,5$ Ovanstående illustreras i figur B.3-5. Vid beräkning av bromskraft med eventuell reduktion betraktas varje konstruktionsdel, t.ex. landfäste och överbyggnad, var för sig.
m	6.5.3(6)	För banor med specialtrafik kan objektspecifika krav anges avseende broms- och accelerationskrafter. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
o	6.5.4.4(2)	Den elastiska bärförmågan för tvärkraft får bestämmas med utgångspunkt från SS-EN 1991-2, figur 6.20 med i TSFS 2018:57, 11 kap., 7 Allmänna

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

		råd angivna värden på den plastiska bärförmågan samt följande värde på u_0: – 0,5 mm för motstånd mot att rälen glider i förhållande till slipern – 2 mm för motstånd mot att slipern glider i förhållande till ballasten. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
p	6.5.4.6	Den förenklade beräkningsmetoden i 6.5.4.6.1 kan även tillämpas på järnvägsbroar dimensionerade för $\alpha > 1$. För $\alpha > 1,33$ får expansionslängden L_T då högst uppgå till 36 m. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
q	6.7.1(8)P	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
r	6.7.3(1)P	En bro med spår i ballast ska dimensioneras för en spårbytesmaskin med lasten 900 kN jämnt fördelad på två ytor enligt figur B.3-4. Denna last ska multipliceras med dynamikoefficienten 1,20. På en bro med flera spår ska spårbytesmaskinen antas belasta ett spår samtidigt som tåg belastar andra spår. Krafter från en kontaktledningsstolpe framgår av B.3.2.11. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
s	6.8.1(1)P	En spårjustering av minst 0,10 m i sidled ska beaktas. För bro med fler än ett spår och ballast ska spåravståndet antas vara 4,50 m. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
t	6.8.1(2)P	För bro med en platta bärande i längdled som är försedd med ballast ska avståndet mellan projekterad spårmitte och fast hinder i höjd med RÖK (rälsöverkant) med hänsyn till eventuell spårrombyggnad antas kunna minska till 2,120 m.
u	6.8.4(1)P	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
v	6.9(2) 6.9(3)	För broar som dimensioneras för $\alpha = 1,33$ ska en trafiksammansättning enligt tabell B.3-1 tillämpas. För broar som dimensioneras för $\alpha = 1,60$ ska en trafiksammansättning enligt tabell B.3-1 samt enligt tågtyp 13S nedan tillämpas. <u>Tågtyp 13S</u>

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Axellast = 35 ton

Antal axlar per vagn = 4

Antal vagnar per tåg = 68

Vagnslängd = 10,3 m

Avstånd till axlar från vardera vagnsände 0,9 m
respektive 2,7 m.

Fritt avstånd mellan inneraxlar 4,9 m.

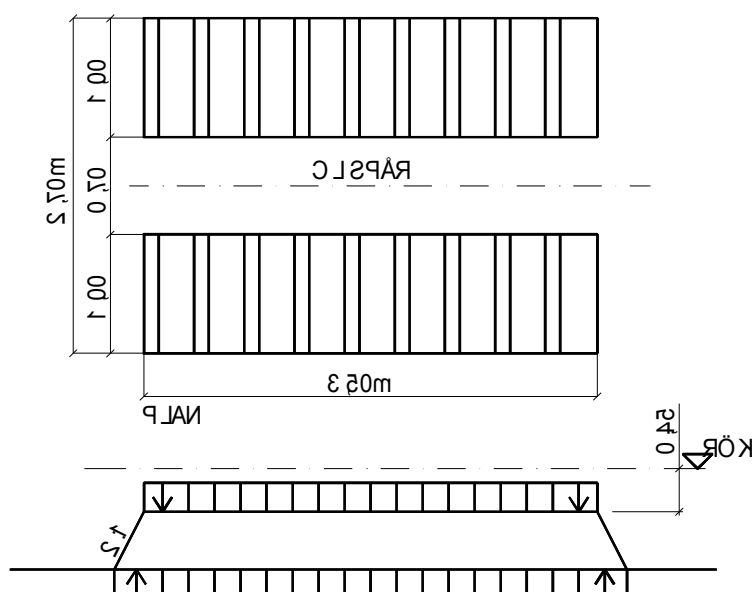
Högsta tåg hastighet = 60 km/h

Tågets massa = 9520 ton

Antal tåg per dygn = 10

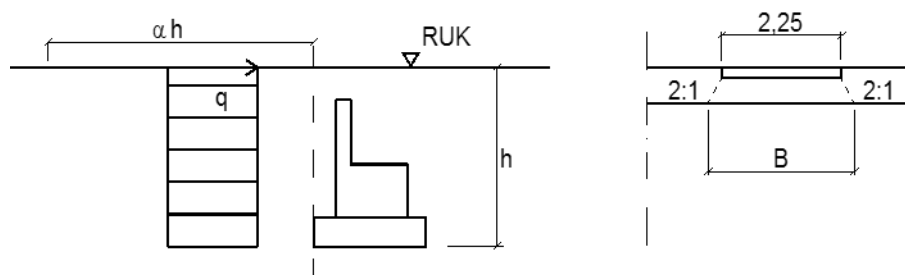
Trafikvolym = $34,7 \cdot 10^6$ ton/år

w	6.9(6)	Den avsedda tekniska livslängden för bron ska tillämpas.
---	--------	--



Figur B.3-4 Lastmodell för spårbytesmaskin

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------



Figur B.3-5 Broms- eller accelerationskraft mot frontmur

Tabell B.3-1 Blandad trafik med axellaster ≤ 25 ton

Tågtyp enligt SS-EN 1991-2, bilaga D	Antal tåg per dygn	Trafikvolym i miljoner ton per år
1	12	2,90
2	12	2,32
3	5	1,72
4	5	0,93
5	7	5,52
6	12	6,27
11	7	2,91
12	6	2,49
Summa	66	25,06

B.3.2.2 Ökat jordtryck orsakat av en konstruktionsdels horisontella rörelse mot jord

B.3.2.2.1 Allmänt

Jordtryckets ökning när en vertikal konstruktionsdel rör sig horisontellt i riktning mot jorden ska beaktas.

Om flera laster tillsammans orsakar det ökade jordtrycket ska detta beräknas som en del för varje last. Delarna ska ges samma

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

partialkoefficienter som de orsakande lasterna och kombineras på ogynnsammaste sätt.

Rörelser orsakade av temperaturändring ska baseras på temperaturskillnaden $T_{e,max} - T_{e,min}$, se SS-EN 1991-1-5. Det ökade jordtrycket av temperaturändring ska beaktas även i dimensioneringssituationer där lasteffekten av temperaturändring i övrigt får utelämnas.

B.3.2.2.2 Ökat jordtryck mot ramben, pelare etc. orsakat av dess rörelse mot jorden

B.3.2.2.3 Ökat jordtryck mot ändskärmar orsakat av dess rörelse mot jorden

B.3.2.3 Krafter och moment från lager

Lagerfriktion och de krafter och moment som orsakas av ett lagers förskjutning eller vinkeländring ska beaktas vid dimensioneringen av anslutande konstruktionsdelar.

Vid bestämning av lagerfriktion från tåglast får lastens längd begränsas till 200 m.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.2.4 Snölast

B.3.2.4.1 Snölast på broar

Snölast ska beaktas för broar med tak och för öppningsbara järnvägsbroar. För öppningsbara järnvägsbroar ska snölasten bestämmas som tyngden på den horisontella arean.

B.3.2.4.2 Snölast mot räckesdetaljer och bullerskydd på en vägbro eller gång- och cykelbro

Spjälgrindar, skyddsnät, stängskydd och bullerskydd som ryms inom räcket höjd ska dimensioneras för en horisontell last av 4 kN/m² vinkelrätt mot vägens riktning.

På en vägbro eller en gång- och cykelbro ska en skärm som är högre än räcket dimensioneras för last enligt SS-EN 1794-1, bilaga E. Vid en vägbana ska plogningshastigheten antas vara 60 km/h. På en gång- och cykelbro och vid en gång- och cykelbana ska plogningshastigheten antas vara 50 km/h.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.3.2.5 Temperaturlast

Vid tillämpning av SS-EN 1991-1-5 ska följande tillägg gälla.

Temperaturlast enligt SS-EN 1991-1-5, 6.1.4 på en betongkonstruktion får inte reduceras för krypning.

En bro med järnvägsspår av helsvetsade räler ska om spåren går i kurva eller om spåren har dilatationsanordning vid bronns ena ände dimensioneras för en inverkan av temperaturvariationer i rälererna genom att en kraft $\pm 1000 \text{ kN/spår}$ antas verka i spårets längsriktning. Lasten ska kombineras med temperaturlast enligt SS-EN 1991-1-5 och ges samma kombinationsfaktorer som dessa.

B.3.2.6 Vindlast och aerodynamiska laster från passerande tåg

B.3.2.6.1 Allmänt

Vid tillämpning av SS-EN 1991-1-4 ska följande tillägg gälla.

	Punkt i SS-EN 1991-1-4	Val
a	8.1(1)	SS-EN 1991-1-4, kapitel 8 kan tillämpas för alla brotyper utom bågbroar, snedkabelbroar, hängbroar, broar med tak samt öppningsbara broar. För vindlast mot delar av dessa brotyper får relevanta avsnitt i andra kapitel i SS-EN 1991-1-4 tillämpas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3
b	8.2(1)	För bågbroar, snedkabelbroar, hängbroar, broar med tak, öppningsbara broar, broar med höga slanka pelare samt broar med spännvidder större än 50 m ska den dynamiska responsen utvärderas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3
c	8.3(1)	Krav för dimensionering av skärmar framgår av L.8.

B.3.2.6.2 Öppningsbar bro i rörelse

Med ändring av vad som anges i SS-EN 1991-1-4 får vindlastens intensitet i bronns längdriktning för en öppningsbar bro i rörelse antas vara $0,7 \text{ kN/m}^2$.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

En svängbro i rörelse ska dimensioneras för en situation där en av armarna påverkas av vindtrycket $0,7 \text{ kN/m}^2$ samtidigt som den andra påverkas av vindtrycket $0,4 \text{ kN/m}^2$. Den högre lasten ska läggas på den arm där detta är mest ogynnsamt.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3

B.3.2.6.3 Aerodynamiska laster från passerande tåg

B.3.2.7 Istryck, strömtryck och vågkrafter

B.3.2.7.1 Allmänt

Broar ska dimensioneras för belastning av is- eller strömtryck. Vågkrafter ska beaktas om det är aktuellt.

B.3.2.7.2 Istryck

Ett stöd i vatten ska dimensioneras för istryck.

Istrycket ska antas angripa på nivåerna MHW och MLW. Istrycket ska antas kunna angripa såväl i stödets längdriktning som i stödets tvärriktning. Det får antas att istrycken i stödets tvärriktning respektive längdriktning inte förekommer samtidigt.

Istryckens storlek i stödets tvärriktning respektive längdriktning ska utredas. Istrycken ska dock minst antas motsvara en kraft av 200 kN i stödets längdriktning och en kraft av 200 kN i stödets tvärriktning.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3

B.3.2.7.3 Strömtryck och vågkrafter

Strömtryck och vågkrafter ska bestämmas enligt SS-ISO 21650.

B.3.2.8 Last av underhållsarbeten

En horisontell eller nästan horisontell yta som är åtkomlig vid inspektioner eller underhållsarbeten men som inte är trafikerad ska i en varaktig dimensioneringssituation i brottgränstillstånd dimensioneras för en last Q_{ca} enligt SS-EN 1991-1-6, tabell 4.1 varvid följande gäller:

- Q_{ca} ska bestå av en ytlast $q_{ca} = 1,5 \text{ kN/m}^2$ och en samtidigt verkande punktlast $F_{ca} = 2,5 \text{ kN}$.
- Ytlasten ska antas ha obegränsad längd. Ytlastens bredd får begränsas till $1,0 \text{ m}$.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

- Punktlastens lastyta ska antas vara en cirkel med 0,1 m diameter.

Lasterna ska placeras och delas upp så att ogynnsammaste inverkan erhålls.

Ett skyddsräcke enligt G.11.6 ska dimensioneras för den last som enligt SS-EN 1991-2, 4.8 gäller för gångbanor avsedda för service.

B.3.2.9 Last av övergångskonstruktion

För en övergångskonstruktion med ETA ska den till anslutande konstruktionsdelar överförda lasten bestämmas enligt SS-EN 1993-2, bilaga B.

För en övergångskonstruktion som saknar ETA ska lasten antas vara en horisontalkraft av 10 kN/m. För en järnvägsbro kan horisontalkraften normalt försummas för övergångskonstruktioner utförda enligt Banverkets ritning nr 517 181, 517 182, 517 183, 517 184 eller 517 185.

B.3.2.10 Fuktrörelser i trä

B.3.2.11 Krafter från kontaktledningsstolpe

En konsol för kontaktledningsstolpe ska i brottgränstillstånd dimensioneras för vertikalkrafter, horisontalkrafter, moment och ψ -faktorer enligt nedanstående. Horisontalkrafter och moment ska antas verka vinkelrätt mot spåret och i nivå med RÖK.

Last	Vertikal- kraft (kN)	Horisontal- kraft (kN)	Moment (kNm)	ψ
Egenvikt	7	-	9	1,35
Vind + is	4	10	70	1,2

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.3.3 Brottgränstillstånd

B.3.3.1 Allmänt

För en konstruktion som inte omfattas av de nationella valen till SS-EN 1997-1, 2.4.7.3.4.1(1)P ska metod enligt SS-EN 1990, A2.3.1(5) väljas enligt följande:

- Metod 2 ska tillämpas för brottgränstillståndet STR.
- Metod 3 ska tillämpas för brottgränstillståndet GEO.

När metod 3 tillämpas ska uppsättning B tillämpas för alla trafiklaster utom trafiklast på anslutande bank även om bron är försedd med överfyllnad eller ballast.

B.3.3.2 Dimensionering med avseende på lager

Om en broöverbyggnad lyfter från ett lager ska detta beaktas vid fördelning av krafter och moment.

En broöverbyggnad får vid dimensionering med avseende på utmattnings inte lyfta från ett lager.

B.3.3.3 Bro med ändskärmar

Om ett ökat jordtryck enligt B.3.2.2 utnyttjas som upplag för yttre horisontalkrafter ska bärförmågan för detta upplag verifieras.

B.3.4 Bruksgränstillstånd

B.3.4.1 Ökat jordtryck orsakat av en konstruktionsdels horisontella rörelse mot jord

Om ett ökat jordtryck orsakat av rörelse mot jorden utnyttjas som upplag för yttre horisontalkrafter får rörelsen mot jorden i en karakteristisk lastkombination inte överskrida den rörelse som ger passivt jordtryck.

I kvasipermanent lastkombination ska kombinationsfaktorn $1/2$ för temperaturlast för ett ökat jordtryck orsakat av temperaturändring tillämpas på den temperaturrörelse som ger upphov till lasten.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.3.4.2 Deformationer

B.3.4.2.1 Allmänt

Dimensionering med avseende på deformationer enligt B.3.4.2.2 - B.3.4.2.4 ska utföras för de angivna lasternas frekventa värden. För en järnvägsbro ska både krav enligt B.3.4.2.2 - B.3.4.2.4 och krav på deformationer för trafiklast i SS-EN 1990, A2 och SS-EN 1991-2 tillämpas. Vid motstridighet ska det strängaste kravet gälla.

B.3.4.2.2 Vertikal deformation av variabel last

Beräknad nedböjning av trafiklast ska för väg- samt gång- och cykelbroar inte överstiga $1/400$ av den teoretiska spännvidden. Kravet ska gälla såväl i längdled som i tvärled.

För en broände eller en fri ändkant på en brobaneplatta får uppåtgående eller nedåtgående rörelse av trafiklast vara högst 5 mm.

Vid tillämpning av SS-EN 1990, A2.4.4.3.1 ska komfortnivå ”Bra” tillämpas.

B.3.4.2.3 Horisontell deformation av variabel last

Utböjningen av en mur eller pelare av trafiklast på anslutande fyllning får inte vara större än $1/200$ av muren eller pelarens längdmått i dimensioneringsriktningen.

En vingmurs ändes rörelse i horisontalled av trafiklast på anslutande fyllning ska vid fri kant begränsas till 10 mm.

En järnvägsbro ska utformas så att förutsättningarna för eventuella dilatationsanordningar i spåret uppfylls.

På en järnvägsbro ska utböjning i sidled vid broänden enligt SS-EN 1990, A2.4.4.2.4(2) vara högst 5,0 mm.

B.3.4.2.4 Utböjningsradie av trafiklast

På en järnvägsbro ska krökningsradien på överbyggnadens utböjning i horisontalled av trafiklast vara minst 8000 m.

B.3.4.2.5 Sättningar

För en vägbro samt gång- och cykelbro ska den största beräknade sättningsskillnaden mellan angränsande brostöd på grund av krav på

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

vägbanans jämnhet begränsas till $1/500$ av spännvidden i det kortaste av de angränsande spannen.

För en järnvägsbro med spår i ballast ska den största beräknade sättningsskillnaden mellan angränsande brostöd på grund av spårlägeskrav begränsas till $1/500$ av spännvidden i det kortaste av de angränsande spannen, dock högst 50 mm.

Sättningsskillnaden beräknas som skillnaden mellan sättningar beräknade enligt C.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.4.3 Svängningar

B.3.4.3.1 Analys av dynamiska effekter från trafik

Konstruktioner ska ges en sådan utformning att skadliga svängningar inte uppträder och så att kriterier enligt SS-EN 1990, A.2.4 uppfylls.

B.3.4.3.2 Vindinducerade svängningar

Konstruktioner ska ges en sådan utformning att skadliga svängningar inte uppträder.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.4.4 Utformning och dimensionering avseende beständighet

Utformning och dimensionering med avseende på beständighet ska beakta de miljöer ett byggnadsverks delar är belägna i. För utformning och dimensionering med avseende på framför allt fukt och klorider ska de definierade miljöerna marin miljö, vägmiljö och GC-miljö tillämpas. Utbredningarna för dessa miljöer framgår av deras definitioner.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.3.4.5 Dimensionering med avseende på lager

En broöverbyggnad får i en karakteristisk lastkombination inte lyfta från ett lager.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.4 Tillfälliga dimensioneringssituationer

B.4.1 Allmänt

För permanenta och variabla laster ska värden enligt B.3 tillämpas om inte annat anges i SS-EN 1991-1-6 eller B.4.2.

B.4.2 Tillämpning av SS-EN 1991-1-6

Vid dimensionering enligt SS-EN 1991-1-6 ska följande tillägg tillämpas.

	Punkt i SS-EN 1991-1-6	Val
a	3.1(5)	Det rekommenderade värdet för vindlast under byggnadstiden ska användas.
b	3.1(7)	Snölast och vindlast under byggnadstiden ska räknas som av varandra oberoende laster.
c	3.1(12)	En färdig konstruktionsdel ska skyddas mot erosion under byggskedet.
d	3.3(2)	Betongkonstruktioner ska under byggskedet uppfylla kraven enligt SS-EN 1992-2, kapitel 113. För andra konstruktioner ska samma krav på spänningar som gäller i en varaktig dimensioneringssituation tillämpas i bruksgränstillståndet i byggskedet. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
e	3.3(6)	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
f	4.1(5)	Ett brostöd som används som upplag för en överbyggnad som lanseras ska i lanseringssituationen dimensioneras enligt följande. I brottgränstillstånd ska stödet dimensioneras för det minsta av en lagerfriktion med friktionskoefficienten 25 % och den största horisontalkraft som lanseringsutrustningen kan ge. I bruksgränstillstånd ska stödet dimensioneras för en lagerfriktion med friktionskoefficienten 5 % varvid sprickbredden i armerad betong högst får vara 0,30 mm. För konstruktioner med krav på frånvaro av dragspänningar framgår krav på spricksäkerhet av SS-EN 1992-2, kapitel 113.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

g	4.9(2)	Vattentryck under byggskedet ska beaktas enligt B.3.1.3. Vid dimensionering av t.ex. tätplattor mot upplyftning under byggskedet ska dock en nivå minst lika med MHW antas motsvara $G_{k,sup}$. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
h	4.9(6)	Istryck enligt avsnitt B.3.2.7 ska tillämpas.
i	4.11.1(2)	I bilaga 4 redovisas de krav som gäller för framförande av transporter på vägbroar och järnvägsbroar under byggnadstiden.
j	4.12(1)P	De rekommenderade värdena för den dynamiska förstöringsfaktorn ska användas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
k	4.12(2)	Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
l	4.12(3)	De angivna värdena ska användas.
m	A2.3(1)	De rekommenderade värdena för deformationer under lansering av betongöverbyggnader ska användas.
n	A2.4(2)	De rekommenderade värdena ska användas.
o	A2.4(3)	Snölasten ska inte reduceras.
p	A2.5(2)	Värden enligt f ska användas.
q	A2.5(3)	Värden enligt f ska användas.

B.4.3 Dimensionering för byte av lager

En bro med lager ska dimensioneras så att lagren kan avlastas och bytas. För detta ska en tillfällig dimensioneringssituation enligt SS-EN 1991-1-6 tillämpas.

För en vägbro eller en gång- och cykelbro ska dimensioneringen utföras för samma trafiklast som i en varaktig dimensioneringssituation. För en järnvägsbro ska dimensioneringen utföras för

- 80 % av den för en varaktig dimensioneringssituation gällande trafiklasten om bron dimensioneras för $\alpha = 1,33$
- 85 % av den för en varaktig dimensioneringssituation gällande trafiklasten om bron dimensioneras för $\alpha = 1,60$.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.4.4 Byggtransporter över en bro innan den öppnas för trafik

För byggtransporter som ger större lasteffekter än de trafiklaster bron dimensioneras för ska bärformågan verifieras. För byggtransporter över ett bärverk inte har fått sin slutgiltiga utformning eller hållfasthet ska bärformågan verifieras. Vid verifiering för byggtransporter ska samma lastfaktorer som i en varaktig dimensioneringssituation tillämpas på trafiklasterna.

För byggtransporter ska dynamisk inverkan beaktas enligt

$$\varepsilon \geq \frac{180 + 8(v - 10)}{20 + l}$$

där

ε dynamiskt tillskott i procent

v hastigheten i km/h

l bestämmande längd i meter, se "Bärighetsberäkning av broar" (Trafikverket) 10.5.

Byggtransporter får inte förekomma innan bärande betongkonstruktioner uppnått fordrad hållfasthet.

Byggtransporter får inte förekomma innan spännarmering är uppspänd och injekterad.

Byggtransporter utan dimensionering för detta över en rörbro får inte förekomma innan fyllningen är utförd till nivån för färdig vägbana respektive RUK.

Övergångskonstruktioner, yt- och grundavlopp samt andra detaljer som är ingjutna i brobaneplattans överyta ska skyddas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.5 Exceptionella dimensionerings-situationer

B.5.1 Allmänt

Exceptionella dimensioneringssituationer enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999 ska tillämpas med tillägg enligt B.5.

Exceptionella dimensioneringssituationer enligt B.5.2 – B.5.8 ska beaktas. Endast en situation åt gången behöver beaktas.

Dimensioneringssituationerna enligt B.5.2 och B.5.3 får alternativt verifieras med en energibetraktelse som tar hänsyn till brons och det påkörande fordonets energiupptagande egenskaper vid händelsen. Förutsättningarna för en sådan betraktelse ska redovisas enligt A.1.4.

För permanenta och variabla laster ska värden enligt B.3 tillämpas.

B.5.2 Påkörning med väg- eller järnvägsfordon

B.5.2.1 Allmänt

Risken för att ett fordon på underliggande väg eller spår kör på och skadar en broöverbyggnad eller ett brostöd ska beaktas enligt nedan. Se även B.1.3.2.

Med ”säkerhetszon” avses i B.5.2 säkerhetszonen vid en väg enligt ”Krav för vägars och gators utformning” (Trafikverket) varvid följande tillägg ska gälla:

- Säkerhetszonens bredd för en väg utan räcke ska tillämpas även om vägen har räcke.
- Säkerhetszonen ska anses ha en utsträckning i höjddled från marken upp till nivån 4,70 m över närmaste vägkant.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.5.2.2 Konstruktioner ovanför vägbanor

Som alternativ till en dimensionering för påkörningskrafter enligt SS-EN 1991-1-7, 4.3.2 får en bro förses med en fristående styv höjdbegränsningsportal enligt L.10.

B.5.2.3 Mellanstöd

B.5.2.3.1 Allmänt

Vid ett mellanstöd som är placerat i säkerhetszonen vid en väg eller mindre än 10 m från en järnvägs spårmitt ska krav enligt B.5.2.3.2 eller B.5.2.3.3 uppfyllas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.5.2.3.2 Beträktat som överksamt

Broöverbyggnaden ska utformas och dimensioneras så att den i en exceptionell dimensioneringssituation där stödet är överksamt eller har fått en stor horisontell förskjutning inte faller ned.

Om det påkörande fordonet är ett vägfordon och stödet är uppdelat i flera pelare av betong som vardera har en tvärnittsarea $\geq 0,5 \text{ m}^2$ får det anses tillräckligt om två intill varandra stående pelare samtidigt betraktas som överksamma.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.5.2.3.3 Dimensionerat för påkörningskraft

Stödet ska dimensioneras för en påkörningskraft enligt SS-EN 1991-1-7, 4.3.1. Krav enligt B.1.3.2 och B.1.3.4 ska vara uppfyllda.

B.5.2.4 Ändstöd

Ett ändstöd som är placerat i säkerhetszonen vid en väg eller mindre än 10 m från spårmitt vid en järnväg ska dimensioneras för en påkörningskraft enligt B.5.2.5.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

B.5.2.5 Påkörningskrafter

Vid tillämpning av SS-EN 1991-2 ska följande tillägg gälla.

	Punkt i SS-EN 1991-2	Val
a	4.7.3.3(1)	Utöver vad som anges i TSFS 2018:57, kap 11., 2 Allmänna råd ska klass C tillämpas för stålräcken som uppfyller kapacitetsklass H4. För andra skyddsanordningar än stålräcken i kapacitetsklass H2 eller H4 samt betongbarriärer ska en särskild utredning utföras för att bestämma krafternas storlek.

Vid tillämpning av SS-EN 1991-1-7 ska följande tillägg gälla.

	Punkt i SS-EN 1991-1-7	Val
b	4.1(1)	Påkörningslaster mot en gång- och cykelbro över en väg eller en järnväg ska bestämmas enligt SS-EN 1991-1-7, 4.3 respektive 4.5. Beträffande påkörningskraft mot en överbyggnad på en gång- och cykelbro se även TSFS 2018:57, kap 10., 2 Allmänna.
c	4.3.2(1)	Valet av påkörningskraften F_{dx} ska göras utifrån följande indelning av den underliggande vägens standard enligt nedan: Motorvägar och vägar med vägnummer < 100 $F_{dx} = 500 \text{ kN}$ Andra vägar med vägnummer ≥ 100 $F_{dx} = 375 \text{ kN}$ Andra med lastbil framkomliga vägar $F_{dx} = 250 \text{ kN}$ Påkörningskraften ska antas angripa över vägen samt inom säkerhetszonernas bredd. Höjdmått inom säkerhetszonerna ska mätas från nivån för närmaste vägkant. SS-EN 1991-1-7, 4.3.2(1) och TSFS 2018:57, 10 kap., 4 Allmänna råd och 5 Allmänna råd förtydligas enligt följande. Broar med en mindre fri höjd än $h_1 = 6,0 \text{ m}$ ska dimensioneras för en påkörningskraft. För broar med större fri höjd än $h_0 = 5,2 \text{ m}$ ska påkörningskraften reduceras genom en interpolation mot h_1 och h_0.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

-
- d 4.5.1.2(1) Klass A ska tillämpas för konstruktioner som enligt SS-EN 1991-1-7, 4.5.1.2(1) tillhör klass A samt för brostöd. Andra konstruktioner än dessa hänförs till klass B.
-
- e 4.5.1.4(1) I tillägg till TSFS 2018:57, 10 kap., 8 Allmänna råd ska påkörningskrafter för stöd belägna mellan 5 och 10 m från spårmitet sättas till hälften av de påkörningskrafter som i SS-EN 1991-1-7, tabell 4.4 anges för stöd belägna mellan 3 och 5 m från spårmitet.
-
- f 4.5.1.4(2) Brostöd inom området 3,5 - 10 m från spårmitet och skyddat av plattform får beräknas för en påkörningskraft av 500 kN parallellt spåret och 250 kN vinkelrätt spåret.
- Brostöd inom området 3,1 - 3,5 m från spårmitet och skyddat av plattform får beräknas för en påkörningskraft av 2000 kN parallellt spåret och 1000 kN vinkelrätt spåret.
- Påkörningskrafterna ska antas angripa på nivån 1,0 m över plattformen.
- Om spåret kan komma att trafikeras med hastigheter högre än 120 km/h ska krafterna fördubblas.
- För att ett brostöd ska anses vara skyddat av en plattform ska plattformen vara uppbyggd av murar med mellanliggande fyllning av friktionsjord och det horisontella avståndet vinkelrätt spåret mellan plattformskanten och brostödet vara minst 1,3 m. Det vertikala avståndet mellan RÖK och plattformskantens överyta ska vara minst 0,38 m där plattformen är som lägst längs spåret. För att ett brostöd vid plattformens ände ska anses vara skyddat krävs dessutom att avståndet från änden till stödet är minst 10 m.
- Vid andra typer av skyddande massiva konstruktioner får lasterna reduceras med högst 25 %.
- SS-EN 1991-1-7, 4.5.1.4(2) med tillägg enligt ovan ska även gälla vid hastigheter över 120 km/h.
- Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
-

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

-
- | | | |
|---|------------|--|
| g | 4.5.1.4(5) | <p>För ett brostöd vid ett spår som kan komma att trafikeras med hastigheter högre än 120 km/h ska åtgärder avseende risken för påkörning baseras på en riskbedömning enligt SS-EN 1991-1-7, avsnitt 3.4, CC3. Alternativt ska stödet dimensioneras enligt följande:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ett stöd som är skyddat av en plattform enligt f ovan dimensioneras enligt f. – Ett stöd som inte är skyddat av en plattform och beläget mellan 3 och 5 m från spårmitt dimensioneras för dubbla värdena av F_{dx} och F_{dy} enligt SS-EN 1991-1-7, tabell 4.4. – Ett stöd som inte är skyddat av en plattform och beläget mellan 5 och 10 m från spårmitt dimensioneras för dubbla värdena av F_{dx} och F_{dy} enligt B.5.2.5 e. |
|---|------------|--|
-
- | | | |
|---|------------|---|
| h | 4.5.1.5(1) | Ett brostöd ska dimensioneras enligt d – g. |
|---|------------|---|
-

B.5.3 Påsegling med fartyg

Om byggherren så anger ska broar över vattendrag med sjötrafik dimensioneras för påsegling.

Påseglingskraft av fartyg mot ett brostöd ska bestämmas enligt SS-EN 1991-1-7. Se även B.1.3.4.

Brons överbyggnad ska dimensioneras för en påseglingskraft parallellt farleden som är 5 % av påseglingskraften mot ett brostöd enligt ovan. Denna påseglingskraft ska placeras på ogynnsammaste plats inom farleden. Kraften ska anses angripa i underkant på brons överbyggnad.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

B.5.4 Brott i kabel till snedkabelbro

En snedkabelbro ska dimensioneras för ett brott i en godtyckligt placerad enstaka kabel. Om en kabel består av två separata enheter ska båda antas vara överksamma.

Dynamisk inverkan ska beaktas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.5.5 Avslagen hängare eller avslaget hängstag

Överbyggnad i båg- och hängbroar ska dimensioneras under förutsättningen att en godtyckligt placerad hängare är avslagen respektive att ett godtyckligt placerat hängstag är avslaget. Om en hängare eller ett hängstag består av två separata enheter ska båda antas vara avslagna.

B.5.6 Overksam påle

En pålgrupp med ≤ 7 pålar samt en pålgrupp belastad av ett permanent upptryck ska dimensioneras under förutsättningen att en av pålarna är overksam. Detta krav gäller dock inte om pålarna är grova stålrörspålar eller grävpålar.

B.5.7 Overksam spännkabel i efterspänd betong

En konstruktionsdel av efterspänd betong ska dimensioneras för en situation där en spännkabel inte är verksam. Detta krav får anses uppfyllt om en kontroll av risken för sprött brott enligt SS-EN 1992-2, 6.1(109) med tillägg enligt D.2.1 utförs.

B.5.8 Overksam berg- eller jordförankring

En konstruktion med permanenta berg- och jordförankringar ska dimensioneras under förutsättningen att en förankring inte är verksam.

B.5.9 Fristående landfäste

Ett fristående landfäste i ett strömmande vattendrag ska dimensioneras för att kunna stå utan motfyllning.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

C Grundläggning

C.1 Allmänt

C.1.1 Geotekniska förutsättningar

För grundläggningen av en bro gäller de krav som anges i "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket) med de ändringar och tillägg som anges i C.

Geoteknisk kategori GK2 eller GK3 ska tillämpas.

En konstruktion för vilken grundläggningens styvhet har signifikant betydelse får inte grundläggas på sprängbotten.

C.1.2 Betong-, stål- och träkonstruktioner

Kraven avseende betong-, stål- och träkonstruktioner i D, E och F ska gälla för grundläggning med de ändringar och tillägg som anges i denna del.

C.1.3 Påltyper

Kraven i C gäller för de påltyper som i AMA beskrivs under koderna CCB.12, CCB.13, CCB.22, CCB.31, CCB.33, CCD.2 och CCE.12 samt koder under dessa. För andra påltyper se A.1.4.

En stålrörspåle med diameter $\geq 0,30$ ska betraktas som en grov stålrörspåle.

En stålrörspåle med diameter $< 0,30$ m ska betraktas som en slank stålpåle.

C.1.4 Grundläggning på bindemedelsförstärkt jord

En grundläggning på en bindemedelsförstärkt jord ska verifieras enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket).

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

C.2 Utformning

C.2.1 Allmänt

C.2.2 Pålgrundläggning

C.2.2.1 Allmänt

En påle ska placeras och riktas så att andra pålar eller en annan grundläggning inte skadas eller får störd funktion.

Objektspecifikt byggherreval. Se A.1.3.

C.2.2.2 Ingjutningslängd

Pålar ska ges en för kraftöverföringen och stadga tillräcklig ingjutningslängd i ovanför liggande konstruktion.

C.2.2.3 Påle fastgjuten i borrhål i berg

Om kraften i pålen förs över från pålens mantelyta till borrhålets sidor ska den nedersta delen av pålen utformas med påläggssvetsar. Svetsarna ska vara minst 3 mm höga och gå runt pålen med 50 – 100 mm mellanrum. Längden på delen med svetsar ska bestämmas av dimensionerande vidhåftningshållfasthet mellan påle och igjutningsbruk och dimensionerande lasteffekt.

C.2.2.4 Beständighet

C.2.2.4.1 Betongpåle

En förtillverkad betongpåle eller en grävpåle som inte är belägen i vägmiljö, marin miljö eller i en på annat sätt aggressiv jord får utformas och dimensioneras i exponeringsklasserna XC2 och XF1. En påle i vägmiljö eller marin miljö ska utformas och dimensioneras enligt D.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

C.2.2.4.2 Stålrörspåle

Exponeringsklasser för betong och armering i en stålrörspåle ska väljas enligt C.2.2.4.1. Om minst 2 mm av stålrörets godstjocklek kvarstår efter att hänsyn till korrosion tagits enligt bilaga 5 får dock exponeringsklasserna XC2 och XF1 väljas oavsett miljö.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

C.2.2.4.3 Träpålar

Träpålar ska förläggas minst 200 mm under LLW₅₀ eller lägsta grundvattenyta.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

C.2.3 Berg- och jordförankring

En berg- och jordförankring ska utformas enligt SS-EN 1537. En permanent berg- och jordförankring ska utformas med dubbelt korrosionsskydd enligt SS-EN 1537, 6.3.3.2 b).

C.3 Verifiering genom beräkning och provning

C.3.1 Allmänt

En påles konstruktiva bärförmåga ska verifieras enligt B, D, E, F och SS-EN 1993-5.

Utöver vad som anges i "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket) ska följande tillägg till SS-EN 1997-1 tillämpas:

	Punkt i SS-EN 1997-1	Val
a	2.4.9(1)P	Beträffande tillåtna sättningar se B.3.4.2.5.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Vid tillämpning av SS-EN 1993-5 ska följande tillägg tillämpas:

	Punkt i SS-EN 1993-5	Val
b	2.3(2)	Beträffande tillåtna sättningar se B.3.4.2.5.
c	2.5.2(3)	Beräkningsmodeller angivna i "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket) ska användas.
d	4.1(6)	En påle och en permanent spont ska utformas med en avsedd teknisk livslängd enligt B.1.2.
e	4.4(1)	Slank stålpåle: För en slank stålpåle ska bilaga 5 tillämpas. Stålkärnepåle: För en stålkärnepåle ska bilaga 5 tillämpas. Efter att hänsyn tagits till korrosion enligt bilaga 5 ska minst 2 mm av foderrörets godstjocklek kvarstå. Stålrörspåle: För en stålrörspåle får bilaga 5 tillämpas för bedömning av stålrörets korrosion. Beträffande betong och armering, se C.2.2.4.2. Påldetaljer: Se C.2.2.4.2.

C.3.2 Förutsättningar

C.3.2.1 Beräkningsmodell

C.3.2.1.1 Pålgrundläggning

Vid beräkning av krafter och moment i en pålgrupp ska B.2.7.1 tillämpas för pålgruppen och den omgivande jorden. Lasternas varaktighet ska beaktas. Övre och undre karakteristiska värden på jordens deformationsegenskaper ska tillämpas, se SS-EN 1990, 4.2(2). För en järnvägsbro ska fallet med lågt karakteristiskt värde på jordens deformationsegenskaper utgöras av en beräkning utan sidomotstånd.

Pålarna i en pålgrupp, bottenplattan och pålarnas förankring i bottenplattan ska dimensioneras för de moment och krafter som beräknas.

Ett irreversibelt gränstillstånd får inte uppnås i en karakteristisk lastkombination i bruksgränstillståndet.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En pålgrupp med ≤ 7 pålar ska utformas och dimensioneras som en rymdram, inspänd i omgivande jord och i bottenplattan. Vid grundläggning av en gång- och cykelbro gäller samma krav för en pålgrupp med ≤ 3 pålar.

C.3.2.1.2 Inspänning i grunden

Grundläggningens styvhet i systemanalysen ska baseras på rådande geotekniska förhållanden. Materialegenskaper ska bestämmas enligt SS-EN 1990, 4.2.

C.3.2.1.3 Krypdeformationer

C.3.2.2 Pålar

Vid beräkning av en betongpåles konstruktiva bärförmåga får spännarmering i pålen inte tillgodoräknas.

Vid bestämning av en påles konstruktiva bärförmåga ska hänsyn tas till pålens sidostöd och till en eventuell minskning av sidostödet orsakad av t.ex. lerproppsdragning.

Vid utmattningsdimensionering av pålar ska förutom inverkan av laster i en varaktig dimensioneringssituation även inverkan av drivning och stoppslagning beaktas.

C.3.2.3 Berg- och jordförankring

Berg- och jordförankringar ska dimensioneras enligt SS-EN 1997-1 och SS-EN 1537. Krypning i jord och relaxation i förankringsstag ska beaktas.

C.3.2.4 Länshållning efter undervattensgjutning

En bottenplatta eller tätplatta ska dimensioneras så att rörelser på grund av vattnets upptryck vid länshållningen inte uppkommer.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

C.3.3 Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer

C.3.3.1 Pålgrundläggning

C.3.3.1.1 Allmänt

En påle påverkad av last av järnvägstrafik ska kontrolleras för utmattning. För andra pålar ska utmattning kontrolleras då omständigheter i utformningen av pålen eller omständigheter i slagningen påkallar detta. Svetsad armering ska betraktas som en sådan omständighet.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

C.3.3.1.2 Pålskor och pålskarvar

Pålskors och bergdubbars hållfasthets- och styvhetsgenskaper ska verifieras genom beräkning eller provning.

Skarvar till slanka stålpålar, stålkärnepålar och stålrörspålar ska ha erforderliga hållfasthets- och styvhetsgenskaper. Detta ska verifieras genom beräkning eller provning.

C.3.4 Bruksgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer

C.3.4.1 Sättningsskillnad

Sättningar ska beräknas för en kvasipermanent lastkombination.

Om lasteffekten på en friktionsjord i en kvasipermanent lastkombination är större än $2/3$ av dimensionerande bärförmåga i brottgränstillståndet ska även krypdeformationer beaktas. I kohesionsjordar ska en särskild utredning utföras.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

C.3.4.2 Tjältskydd av cellplast

Vid grundläggning med platta på ett tjältskydd av cellplast ska

- grundtrycket i en kvasipermanent lastkombination vara mindre än $0,3\sigma_5$
- grundtrycket i en karakteristisk lastkombination vara mindre än $0,5\sigma_5$.

σ_5 ovan är den tryckspänning som ger 5 % deformation i cellplasten.

C.3.5 Exceptionella dimensionerings-situationer

För geotekniska parametrar får karakteristiska värden användas.

Vid beräkning av en pålgrupp för en påkörning eller påsegling enligt B.5.2 respektive B.5.3 får dragna pålar betraktas som overksammas.

C.4 Erosionsskydd

C.4.1 Brostöd i vatten

Ett brostöd i vatten ska förses med skydd mot skadlig erosion.

Om medelvattenhastigheten är högst 2,0 m/s ska erosionsskyddet dimensioneras enligt "Erosionsskydd i vatten vid väg- och brobyggnad" (Vägverket). Vid vattenhastigheter > 2,0 m/s ska erosionsskyddet dimensioneras efter en särskild utredning. Erosionsskyddet ska utformas och dimensioneras för de vattenföringar som anges i B.1.1.

C.4.1 Slänt

En slänt i strömmande vatten ska förses med erosionsskydd enligt "Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket), 9.2.3 varvid KKL 3 ska tillämpas för en bro med en sammanlagd fri öppning 15 m eller större och KKL 2 ska tillämpas för övriga broar.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

D Betongkonstruktioner

D.1 Utformning

D.1.1 Allmänt

Kraven i detta dokument och SS-EN 1992-2 förutsätter att betongkonstruktioner utförs med gjuten betong.

Betongkonstruktioner får inte gjas i glidform.

D.1.2 Konstruktionsdelar

D.1.2.1 Bottenplattor, stagbalkar, tätplattor och arbetsbäddar

D.1.2.1.1 Allmänt

Avståndet mellan en påles ytterkontur och bottenplattans kant ska vara ≥ 200 mm.

Stagbalkar får inte förläggas under järnvägsspår.

Stagbalkar ska ha tvärsnittsmått ≥ 200 mm.

En trafikerad bottenplatta ska skyddas mot inverkan av tössalter. En trafikerad bottenplattas fria kanter ska betraktas som broändar.

Objektspecifikt byggherreväl, se A.1.3.

D.1.2.1.2 Undervattensgjutna bottenplattor

En bottenplatta på pålar får inte vara undervattensgjuten.

Utformnings- och dimensioneringskraven för en undervattensgjuten bottenplatta förutsätter att kraven enligt AMA, EBH.1 är uppfyllda. Antiutvaskningsmedel ska användas. En undervattensgjuten bottenplatta ska i sin helhet vara belägen på frostfri nivå.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

En undervattensgjuten bottenplatta ska utformas och dimensioneras som en armerad betongkonstruktion.

En undervattensgjuten bottenplatta får inte ha horisontella gjutfogar.

Armeringsstänger i en undervattensgjuten bottenplatta ska ha minst 20 mm diameter. Det fria avståndet mellan armeringsstänger ska vara minst 120 mm. All horisontell armering i plattans underkant ska placeras i ett lager i vardera riktningen. All underkantsarmering ska dras ut till och förankras vid bottenplattans kant. En undervattensgjuten bottenplatta får inte utformas med tvärkraftsarmering.

Den vertikala armeringen för stödet som gjuts på bottenplattan ska förankras vid bottenplattans underkant. Förankringen ska bestå av en horisontell skänkel med längden minst lika med en förankringslängd.

D.1.2.1.3 Tätplattor

En tätplatta ska betraktas som en tillfällig konstruktion. En tätplatta för en plattgrundlagd bottenplatta får dock betraktas som en permanent konstruktion om:

- Kraven på material, utförande och kontroll enligt AMA, EBH.1 är uppfyllda.
- Antiutvaskningsmedel används.
- Den i sin helhet är belägen på frostfri nivå.

En tätplattas hållfasthet och deformationsegenskaper på lång och kort sikt ska beaktas.

D.1.2.1.4 Arbetsbäddar av grovbetong

En arbetsbädd av grovbetong ska betraktas som en tillfällig konstruktion och får inte räknas som samverkande med en bottenplatta. Hållfasthet och deformationsegenskaper på lång och kort sikt ska beaktas. En arbetsbädd av grovbetong får inte vara tjockare än 0,5 m. Arbetsbädden ska utformas så att den uppfyller de geometriska kraven för en packad fyllning enligt figur i AMA, figur CEB.4/1.

D.1.2.2 Landfästen och brostöd

I ett uppdelat landfäste ska frontmurens underyta förläggas minst 1,5 m under släntytan. Måttet ska mätas vinkelrätt mot släntens yta ned till frontmurens underyta.

Ett fristående landfäste ska förses med loddubbar enligt AMA, DEP.1832.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett stöd beläget i fritt vatten ska ha ett minsta tvärmått av 400 mm och vara massivt under HHW₅₀. Betongytor i fritt vatten under HHW₅₀ ska utföras utan förtagningar, reliefer etc.

På ett stöd beläget i fritt vatten får en gjutfog inte placeras mellan nivåerna för MHW och MLW.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

D.1.2.3 Lagerpall

Ett uppdelat landfäste ska utformas med en genomgående lagerpall.

D.1.2.4 Vingmur

D.1.2.4.1 Allmänt

Vingmurens underkant ska förläggas på ett minsta djup d enligt tabell D.1-1. Måttet d mäts vinkelrätt mot släntens yta till vingmurens underkant.

Tabell D.1-1 Minsta djup under släntyta

Vinkel mellan väg och vingmur	Djup d [m]
0° - 15°	1,0
> 15°	0,6

En vingmurs ände ska förses med en avvägningsdubb av mässing enligt AMA, DEP.1831.

Om en frontmur och en vingmur bildar en spetsig vinkel ska en vot med måtten 150 x 150 mm anordnas i det invändiga hörnet.

D.1.2.4.2 Vingmur parallell med väg eller spår över bron

En vingmur ska ges en sådan längd att den går omlott med bankens krön på en sträcka av minst 0,5 m. En vingmur vid en vägbro ska utformas så att en 0,5 m bred stödremsa erhålls.

En vingmur ska förses med en kantbalk med samma utformning som kantbalken på broöverbyggnaden.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

På en vägbro samt en gång- och cykelbro ska kantbalkens insida, vingmurens överyta samt de översta 100 mm av vingmurens insida förseglas enligt G.2.2.

D.1.2.4.3 Vingmur förlagd i slänt

D.1.2.5 Ändskärm

En ändskärm ska vara så djup att anslutande bankar och slänter är stabila.

På den sida av ändskärmen som vetter mot bron ska ett flexibelt material läggas mellan ändskärmen och motfyllningen.

D.1.2.6 Brobaneplatta

Om en brobanan ska förseas med tätskikt ska brobanans översida utformas med fall från en kantbalk eller en skiljebalk. Fallet ska ha bredden minst 150 mm och lutning minst 1:10. Kravet gäller inte vid en försänkt kantbalk.

Om en brobana ska förseas med tätskikt ska den vid en övergångs-konstruktion av typ "Nosing expansion joint", Cantilever expansion joint" eller "Modular expansion joint" enligt ETAg 032 uppfylla följande krav:

- Brobanans översida ska utformas med fall från övergångs-konstruktionen. Fallet ska ha lutning minst 1,0 % och längd minst 400 mm mätt från övergångskonstruktionens bakre kant.
- Övergången mellan översidorna på brobanan och övergångskonstruktionens fotplåt ska vara jämn.

D.1.2.7 Balkar

D.1.2.7.1 Tvärbalkar

Om en tvärbalk under en brobaneplatta inte är hopgjuten med brobaneplattan ska det fria avståndet mellan tvärbalken och brobaneplattan vara minst 300 mm.

D.1.2.7.2 Huvudbalkar i järnvägsbroar med trågtvärnsnitt

I det inåtgående hörnet mellan en huvudbalk och en brobaneplatta i en trågbalkbro ska en vot med måtten minst 150 x 150 mm anordnas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

D.1.2.7.3 Kantbalkar**D.1.2.7.4 Armering****D.1.2.7.5 Lådbalkar**

En lådbalks invändiga utrymme ska vara dränerad med dräneringshål genom underflänsen. Det ska finnas minst ett dräneringshål per spann och minst ett dräneringshål i varje lågpunkt på underflänsens översida. Hålens diameter ska vara minst 50 mm.

D.1.2.8 Broände

På en vägbro eller gång- och cykelbro ska en broände fasas minst 75 mm. Beträffande försegling se G.2.2.

D.1.2.9 Kantlist

En kantlist ska vara armerad. Kantlisten ska förses med droppnäsa.

D.1.2.10 Länkplatta

En bro på vägtyp 1 - 3 ska ha minst 5,0 m långa länkplattor. Kravet gäller inte en rörbro.

En länkplatta ska dimensioneras som en fribärande konstruktionsdel.

En länkplatta ska läggas upp på ett minst 0,15 m brett upplag. Upplaget ska utformas så att vinkeländring medges och glidning förhindras.

Objektspecifikt byggherreväl, se A.1.3.

D.1.3 Beständighet**D.1.3.1 Allmänt**

Betongkonstruktioner ska dimensioneras och utformas så att de får en minsta avsedd teknisk livslängd enligt B.1.2 i den miljö de är belägna. Vid tillämpning av SS-EN 1992-1-1 får L 20, L 50 och L 100 anses motsvara en avsedd teknisk livslängd lika med 40, 80 respektive 120 år.

Betongkonstruktioner ska utformas så att vatten inte blir stående på horisontella eller nästan horisontella ytor samt så att vatten från dessa ytor inte rinner av längs synliga vertikala ytor.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

D.1.3.2 Exponeringsklass

För varje betongyta ska den exponeringsklass som ger det strängaste kravet för varje del av kraven tillämpas.

D.1.3.3 Täckande betongskikt

Krav på täckande betongskikt enligt SS-EN 1992-2 ska uppfyllas med följande tillägg.

I konstruktionsdelar med avsedd teknisk livslängd ≥ 80 år ska minsta täckande betongskikt vara ≥ 25 mm.

För en korrosionskänslig armering i en konstruktionsdel i vägmiljö ska minsta täckande betongskikt vara ≥ 65 mm. För en korrosionskänslig armering i en brobaneplass översida en vägbro ska minsta täckande betongskikt vara ≥ 45 mm.

Droppnäsor, rillor i en mönsterform, springor mellan kvarsittande samverkande formelement eller liknande lokala fördjupningar får inte inkräkta på basmått för täckande betongskikt.

I en betongkonstruktion gjuten i torrhet ska minsta täckande betongskikt vara ≤ 75 mm. I en yta med reliefmönster, utstående rillor eller liknande får det minsta täckande betongskiktet i de utstående delarna vara ≤ 100 mm om beräknad sprickbredd i dessa delar är mindre än $(w_{\max} + 0,10)$ mm.

För en undervattensgjuten bottenplatta ska

- det minsta täckande betongskiktet vara 90 mm
- det minsta täckande betongskiktet till underytan på en platta gjuten mot jord vara 140 mm.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

D.1.3.4 Skyddsimpregnering

D.1.3.4.1 Allmänt

D.1.3.4.2 Skyddsimpregnering mot inträngning av klorider och vatten

På vägtyp 1 - 3 ska kantbalkarna och skiljebalkars överyta samt sidor ovan beläggning på en vägbro skyddsimpregneras mot inträngning av klorider och vatten med vattenavvisande impregneringsmedel enligt AMA, LFB.311.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Om byggherren så anger ska också andra av byggherren specificerade ytor skyddsimpregneras mot inträngning av klorider och vatten med vattenavvisande impregneringsmedel enligt AMA, LFB.311.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

D.1.3.4.3 Klotterskyddsbehandling

Om byggherren så anger ska av byggherren specificerade ytor behandlas med klotterskydd enligt AMA, LEB.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

D.1.3.5 Ingjutningsgods

På en väg- eller gång- och cykelbro över en elektrifierad järnväg ska infästningar och ingjutningsgods ha god elektrisk kontakt med armeringen.

D.1.4 Övrigt

D.1.4.1 Minimiarmering

D.1.4.1.1 Allmänt

Utöver vad som anges i SS-EN 1992-1-1, 7.3.2 ska krav på minsta armeringsinnehåll enligt avsnitt D.1.4.1 uppfyllas. Kraven i avsnitt D.1.4.1 ska vara uppfyllda även om spänningstvillkoret i SS-EN 1992-1-1, 7.3.2(4) är uppfyllt.

Mängden ytarmering ska minst vara lika med det största av:

- $4,0 \text{ cm}^2/\text{m}$.
- $4,0 \cdot f_{\text{ctm}}/3 \text{ (cm}^2/\text{m)}$ där f_{ctm} är ett förväntat högt värde på betongens draghållfasthet. Vid bestämningen av f_{ctm} ska den aktuella betongens egenskaper beaktas.
- $5,6 \text{ cm}^2/\text{m}$ i överbyggnad, ändskärm, stöd och bottenplatta i en järnvägsbro.
- 0,05 % beräknat på konstruktionsdelens minsta tvärmått.
- 0,08 % beräknat på konstruktionsdelens minsta tvärmått i konstruktionsdelar där kvoten mellan näst minsta och minsta tvärmått är större än 5,0.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ytarmeringen ska läggas in båda riktningarna i konstruktionsdelens samtliga ytor.

Centrumavståndet mellan armeringsstänger ska vara högst 300 mm. I överbyggnad, ändskärm, stöd och bottenplatta i en järnvägsbro ska centrumavståndet mellan armeringsstänger dock vara högst 200 mm.

D.1.4.1.2 Bottenplattor gjutna i torrhet samt stagbalkar

Med ändring av vad som anges i D.1.4.1.1 ska följande gälla för i torrhet gjutna bottenplattor som inte är förtillverkade.

I underkant ska en armering av minst $\varnothing 16$ s 400 mm läggas in i plattans båda riktningar. I en bottenplatta på pålar ska underkantsarmeringen placeras 50 mm ovanför pålavskärningsplanet.

I en bottenplatta på berg ska en extra ytarmering av minst $4,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ och centrumavstånd högst 400 mm läggas in i plattans båda riktningar där gjuthöjden under den ordinarie underkantsarmeringen är större än 300 mm på grund av ojämnheter i bergytan.

D.1.4.1.3 Undervattensgjutna bottenplattor

Med ändring av vad som anges i D.1.4.1.1 ska undervattensgjutna bottenplattor i underkant förses med en armeringsmängd i båda riktningarna motsvarande 0,025 % av betongtvärsnittets area. Underkantsarmeringen ska förankras genom bockning vid bottenplattans sidor. Ytarmering i övriga ytor erfordras inte.

D.1.4.1.4 Balkar

En fläns på en betongbalk ska ha en tvärgående armering som inklusive böjarmering utgör minst 0,15 % av betongarean i ett snitt genom flänsen längs livets sida. I flänsar i lådbalkar utökas detta krav till 0,30 %.

Kravet i SS-EN 1992-1-1, 9.2.1.2(2) kompletteras enligt följande. Armeringen ska fördelas så att en fläns på en betongbalk i de snitt som är dragna i en kvasipermanent lastkombination har en längsgående armering som är minst 0,70 % av betongtvärsnittet. Detta krav ska gälla för alla delar av flänsens tvärsnitt. Kravet ska också gälla för andra flänsliknande konstruktionsdelar som t.ex. gångbanor utformade som förhöjda konsoler.

D.1.4.1.5 Brobaneplattor

I brobaneplattor av betong på huvudbalkar av betong ska den tvärgående armeringen i ett snitt invid balklivet vara minst 0,15 % av betongarean.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

I brobaneplattor av betong på huvudbalkar av stål ska den tvärgående armeringen i både överkant respektive underkant i ett snitt invid balklivet vara minst 0,20 % av betongarean.

För en stålbalkbro med en brobaneplatta av betong utan samverkan ska brobaneplattan över hela längden försees med längsgående armering som uppgår till minst 0,70 % av betongarean och fördelas jämnt i denna.

För en stålbalkbro med en samverkande brobaneplatta av betong gäller följande:

- I de områden där betongen påvisas vara osprucken ska en längsgående armering läggas in i betongplattan så att den totala mängden armering uppgår till minst 0,50 % av betongtvärsnittets area. I övriga områden ska längsgående armering minst läggas in enligt SS-EN 1994-2.
- Den längsgående armeringen ska fördelas så att en mängd motsvarande minst 0,20 % av betongtvärsnittets area ligger i över- eller underkant. I de spruckna delarna av plattan ska motsvarande värde vara minst 0,40 %.
- Den längsgående armeringens stångdiameter ska vara högst 16 mm.
- Språngvisa förändringar i den längsgående armeringsmängden ska fördelas genom att högst halva den armeringsmängd som avkortas förankras i samma snitt.

D.1.4.1.6 Kantbalkar

Kantbalkar ska utöver vad som följer av dimensioneringen försees med en sådan armeringsmängd att en god sprickfördelning fås.

D.1.4.1.7 Vid gjutfogar - allmänt

Vid gjutfogar ska en armering som ger en god fördelning av krymp- och avsvälningssprickor läggas in i den senare gjutetappen.

D.1.4.1.8 Vid gjutfogar i spännbetongkonstruktioner

En gjutfog tvärs förspänningens riktning i en spännbetongkonstruktion ska försees med en genomgående kompletterande armering med en mängd motsvarande minst 0,65 % av betongtvärsnittet. Kravet ska gälla varje konstruktionsdel som brobaneplatta, liv etc. var för sig.

Hälften av den kompletterande armeringen ska ges en längd h_0 på båda sidor om fogen. Måttet h_0 sätts till tvärsnittshöjden, dock minst 1,0 m och högst 4,0 m. Den resterande hälften ska ges en längd $h_0/2$ på båda sidor om fogen. Utöver dessa längder tillkommer förankringslängden.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

I de delar av tvärsnittet där den minsta tryckpåkänningen är större än 4,0 MPa i en karakteristisk lastkombination får den kompletterande armeringens mängd reduceras till noll. I de delar av tvärsnittet där den minsta tryckpåkänningen är 0 - 4,0 MPa får armeringsmängden i motsvarande grad reduceras genom interpolering.

D.1.4.2 Anslutningar för elektrokemisk potentialmätning

D.1.4.2.1 Allmänt

Betongkonstruktioner i vägmiljö eller marin miljö ska förses med anslutningar till armeringen för elektrokemisk potentialmätning och för kontrollmätningar av att armeringen inte har elektrisk kontakt med räcke eller andra ståldetaljer. En anslutning ska vara så placerad att mätningarna kan ske utan att ingrepp behöver göras i konstruktionsdelen. Varje konstruktionsdel ska förses med minst två anslutningar.

Anslutningarna ska placeras diagonalt så långt ifrån varandra som möjligt. Anslutningen ska ha en godstjocklek av minst 10 mm och ska svetsas eller klämmas fast på armeringen på sådant sätt att full elektrisk kontakt uppnås. Anslutningen ska sticka ut 20 ± 5 mm utanför betongytan.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

D.1.4.2.2 Kantbalkar

En kantbalk på en väg- samt gång- och cykelbro ska förses med anslutningar till armeringen för elektrokemisk potentialmätning. Anslutningarna ska utformas och placeras så att de inte kan förväxlas med avvagningsdubbarna. Avståndet mellan två anslutningar ska vara högst 100 m.

D.1.4.3 Spännarmeringsförankringar

Förankringar för längsgående spännarmering i en brobaneplatta ska placeras i brobaneplattans ände eller i klackar under brobaneplattan. Förankringar för tvärgående spännarmering i en brobaneplatta ska placeras i brobaneplattans kanter.

Förankringar ska placeras så att underhåll och utbyte av övergångskonstruktioner och räcken inte försvåras.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Efter injektering av spännkablar ska förankringarna motgjutas med betong av samma kvalitet som i överbyggnaden i övrigt. Motgjutningen ska vara armerad.

D.1.4.4 Tätning av fogar

D.1.4.4.1 Allmänt

En tätningsanordning vid en fog ska ha samma tekniska livslängd som konstruktionen i övrigt. En tätningsanordning som kan bytas ut får dock utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 40 år.

D.1.4.4.2 Brobaneplattor

En gjutfog eller en fog mellan betongelement ska förseglas mot vatteninträngning på brobanans översida. Detta gäller även om brobaneplattan förses med tätskikt.

D.1.4.4.3 Konstruktioner med en yta mot jord

En gjutfog eller rörelsefog i en konstruktionsdel med en yta mot jord och med en synlig yta ska tätas mot jord- och vatteninträngning från fyllningen.

D.1.4.4.4 Konstruktioner utsatta för ett ensidigt vattentryck

En gjutfog eller rörelsefog ska utformas så att den är tät mot vattentryck. Tätningsanordningarna ska vara dubblerade. Tätningsanordningarna ska utformas med hänsyn till förväntade rörelser.

För en tätningsanordning ska en arbetsbeskrivning för montering och ingjutning upprättas.

Rörelsefogar ska vara möjliga att inspektera.

D.1.4.4.5 Motgjutning av spännkabelförankringar

Vid en spännkabelförankring ska en gjutfog på en yta som kommer att motfyllas förseglas.

D.1.4.5 Utformning med hänsyn till anvisningsverkan

Vid utformningen av utmattningsbelastade konstruktionsdelar ska risken för sprickbildning på grund av anvisningsverkan beaktas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

D.1.4.6 Utformning av betongytor

Ytor över mark eller LLW₅₀ som är vända mot existerande eller planerad bebyggelse, parker, vägar, gång- och cykelvägar eller gångstigar som är belägna inom ett avstånd av 100 meter från ytan ska betraktas som synliga. Övriga ytor ska betraktas som icke synliga.

En vertikal synlig yta ska ha ett tydligt reliefmönster som från en brädform. På en yta på en underbyggnad ska mönstret vara vertikalt. På en yta på en överbyggnad ska mönstret ha samma riktning som konstruktionsdelen.

En icke vertikal synlig yta och en horisontell yta ska vara slät eller ha ett reliefmönster som från en brädform.

Ett utåtgående hörn ska fasas med fasmåttet 20 mm.

Vid en vertikal gjut- eller rörelsefog i en synlig yta i en underbyggnad ska ett spår skapas genom inläggning av en list i formen.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

D.1.4.7 Betongled

En betongled enligt "Råd brobyggande" (Trafikverket), bilaga 108.1.1 får placeras under vattenytan och markytan.

En betongled enligt "Råd brobyggande" (Trafikverket), bilaga 108.1.2 ska placeras minst 0,2 m över markytan och minst 0,30 m över HHW₅₀. Ledhalsen får inte utsättas för vågskvalp eller isnötning.

En betongled enligt "Råd brobyggande" (Trafikverket), bilaga 108.1.3 får i en väg- eller gång- och cykelbro placeras under vattenytan eller markytan om konstruktionens avsedda tekniska livslängd är högst 80 eller 120 år. Diametern på ledhalsens armering ska då ökas med minst 7 respektive 10 mm utöver den diameter som behövs enligt dimensioneringen.

En betongled enligt bilaga 108.1.3 i en järnvägsbro ska placeras över vattenytan och markytan.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

D.2 Verifiering genom beräkning och provning

D.2.1 Allmänt

Betongkonstruktioner ska dimensioneras enligt SS-EN 1992-2 och SS-EN 1994-2. Infästningar i betong ska dimensioneras enligt SIS-CEN/TS 1992-4 del -1 till -5.

Vid tillämpningen av SS-EN 1992-1-1 ska följande tillägg gälla.

Punkt i SS-EN 1992-1-1	Val
a 4.4.1.2(5)	Se D.1.3.3.
b 4.4.1.2(7)	$\Delta c_{dur,st}$ får sättas till 10 mm.
c 4.4.1.2(8)	$\Delta c_{dur,add}$ ska sättas till 0.
d 5.10.1(6)	Risken för sprött brott ska beaktas genom användning av metoderna A, D och E. Lämpliga beräkningsmodeller för metod E framgår av SS-EN 1992-2, 6.1(109).

Vid tillämpningen av SS-EN 1992-2 ska följande tillägg gälla.

Punkt i SS-EN 1992-2	Val
e 6.1(109)	Metod a ska användas och reduktionen av spännarmeringsarean ska minst motsvara ett bortfall av en spännarmeringsenhet.
f 6.8.1(102)	Se C.3.3.1.1.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

g	6.8.7(101)	Trafikdata för verifiering av utmattning ges i B.3.2.1.4.v. Den förenklade metoden i bilaga NN i standarden får användas med följande modifiering. Värdet på $\lambda_{s,1}$ och $\lambda_{c,1}$ sätts till värdet som anges för en tung trafiksammanställning multiplicerad med en faktor som är lika med värdet på α vid $L = 0$ m och avtar rätlinjigt till 1,0 vid $L = 10$ m. För L se SS-EN 1993-2, 9.5.3(4)a.
h	7.3(105)	Om alla armering, inklusive eventuell monteringsarmering, i betongytan utgörs av rostfritt stål och vidhäftande spännarmering inte finns i konstruktionsdelen får w_{max} för exponeringsklass XC1 tillämpas.
i	9.1.(103)	Se D.1.4.1.
j	NN.2.1(105)	Trafiken ska antas vara av typ långväga.

D.2.2 Beräkningsförutsättningar

D.2.2.1 Beräkningsmodell

D.2.2.1.1 Allmänt

D.2.2.1.2 Väg- samt gång- och cykelbro

Vid beräkning av krafter och moment i en balkbros huvudriktning får inte kantbalken och 100 mm av plattan närmast kantbalken inräknas i medverkande flänsbredd.

Brobanep Plattans konsol på en balkbro ska dimensioneras för ett utförandeskede vid ett byte av kantbalken. Denna dimensionering ska utföras utan inverkan av kantbalkens styvhet varvid trafiklasten ska placeras med lastfältets kant 1,0 m från kantbalkens insida.

D.2.2.1.3 Ensidigt vattentryck

Betongkonstruktioner som är utsatta för ensidigt vattentryck ska dimensioneras med avseende på täthet enligt täthetsklass 2 i SS-EN 1992-3 varvid de rekommenderade värdena etc. används.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

Objektspecifikt byggherreväl, se A.1.3.

D.2.2.1.4 Bottenplattor och påplattor

I en betongplatta gjuten direkt mot jord ska plattans nedre 50 mm betraktas som statiskt överksamma.

D.2.2.1.5 Snedvinklig armering

D.2.2.1.6 Fördelning av snittkrafter i plattor

D.2.2.1.6.1 Allmänt

D.2.2.1.6.2 Handberäkningsmetod

D.2.2.1.7 Brobanepatta

D.2.3 Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer

D.2.3.1 Allmänt

D.2.3.2 Undervattensgjutna bottenplattor

För en undervattensgjuten bottenplatta ska dimensioneringsvärden för tryckhållfasthetsklass C 25/30 tillämpas.

D.2.3.3 Bågbro

I en bågbro ska bågens kritiska bärförmåga med hänsyn till knäckning vinkelrätt mot bågplanet enligt elasticitetsteori vara dubbelt så stor som tryckkraften i bågen.

D.2.4 Tillfälliga dimensioneringssituationer

D.2.4.1 Fristående landfäste

Ett fristående landfäste ska i ett brottgränstillstånd dimensioneras för att stå utan motfyllning eller överbyggnad.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

E Stål- och aluminium-konstruktioner

E.1 Allmänt - stålkonstruktioner

E.1.1 Krav på samverkan

En stålöverbyggnad med brobaneplatta av betong ska utformas med samverkan mellan huvudbalkarna och brobaneplattan. En fritt upplagd vägbro eller en gång- och cykelbro med huvudbalkar av stål och brobaneplatta av betong får dock utformas utan samverkan.

E.2 Utformning - stålkonstruktioner

E.2.1 Allmänt

Brobaneplattor av stål ska förses med avvägningsmarkeringar eller avvägningsdubbar enligt B.1.10.2. Markeringen ska utformas så att den är beständig mot väderpåverkan och slitage.

En skarv i en huvudbalk ska utformas som en svetsad skarv.

Hål i lådbalkar, t ex notchar eller formstagshål, ska förses med nät med maskvidd ≤ 10 mm.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

E.2.1.1 Tvärförband

E.2.1.1.1 Allmänt

Mellan huvudbalkar och mellan liv i lådbalkar ska tvärförband anordnas vid upplag och balkändar samt vid balkskarvar med horisontell vinkeländring vid polygonformad krökning.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett tvärförband ska fästas i livavstyvningar eller knutplåtar som är infästa i över- och underfläns.

E.2.1.1.2 Tvärförband på järnvägsbroar med direkt sliperuppläggning

En järnvägsbro med två huvudbalkar med direkt sliperuppläggning ska förses med ett horisontellt fackverksförband mellan överflänsarna och vertikala förband mellan över- och underflänsarna

En järnvägsbro med sekundära långbalkar med direkt sliperuppläggning ska förses med ett horisontellt fackverksförband mellan långbalkarnas överflänsar och med vertikala förband mellan huvudbalkarnas över- och underflänsar.

E.2.1.2 Avstyvningar

En livastyvning på en huvudbalk ska placeras så att den inte syns från en plats vid sidan av bron. Detta gäller dock inte stöдавstyvningar och avstyvningar på en järnvägsbro utformad som en trågbro av stål.

På en järnvägsbro utformad som en trågbro av stål ska trågets insida vara fritt från avstyvningar. Om trågsidan är ett liv i en huvudbalk ska livavstyvningarna placeras på utsidan.

E.2.1.3 Svetsförband

En svetsad balkskarv i en bärverksdel av stål ska alltid utformas med stumsvetsar.

Svetsförband mellan överfläns och liv ska utformas som stumsvets i huvudbalkar i en järnvägsbro med direkt sliperuppläggning, sekundära långbalkar med direkt sliperuppläggning samt tvärbalkar med direkt sliperuppläggning.

Svetsförbanden mellan liv och underfläns över upplag i huvudbalkar ska utformas som stumsvets. Om avstyvningarna dimensioneras för hela upplagskraften och svetsförbanden mellan underflänsen och avstyvningarna utformas som stumsvets får dock ett svetsförband över ett upplag utformas som kälsvetsar.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

E.2.1.4 Skruvförband och gängade konstruktionselement

E.2.1.4.1 Allmänt

Skruvförband som belastas med trafiklast ska utformas förspända enligt SS-EN 1993-1-8, 3.4.1, varvid kategori A och D inte får användas.

E.2.1.4.2 Vägbroar och gång- och cykelbroar

Ett skruvförband ska utformas som passförband om det ingår i

- en balkskarvar på en huvudbalk
- ett tvärförband över stöd
- ett tvärförband vid en balkskarv med horisontell vinkeländring
- en infästning av i ett brons längdriktning fast lager.

Övriga skruvförband får utformas med normalstora runda hål enligt SS-EN 1090-2, tabell 11.

E.2.1.4.3 Järnvägsbroar

Ett skruvförband ska utformas som passförband om det belastas med trafiklast. Ett skruvförband som ingår i en infästning för ett i brons längdriktning rörligt lager får dock utformas med normalstora runda hål enligt SS-EN 1090-2, tabell 11.

E.2.1.5 Avstånd mellan sliprar vid direkt sliperuppläggning

E.2.2 Beständighet

E.2.2.1 Stålöverbyggnad

E.2.2.1.1 Allmänt

Stålkonstruktioner ska utformas enligt korrosivitetsklass minst C4 enligt SS-EN ISO 12944-2. Följande konstruktioner ska dock utformas enligt korrosivitetsklass C5 enligt SS-EN ISO 12944-2:

- En konstruktionsdel i marin miljö, vägmiljö eller GC-miljö.
- En kantbalk på en vägbro eller en gång- och cykelbro.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

E.2.2.1.2 Ytbehandling med rostskyddssystem

Ytbehandlingen ska utföras enligt AMA, GBD.1 "Konstruktion av stålelement kategori A vid nybyggnad" och rubrik "ROSTSKYDDSSYSTEM".

Ett rostskyddssystem ska utformas enligt korrosivitetsklass C5-M enligt SS-EN ISO 12944-2.

En motgjuten yta i en samverkanskonstruktion ska förses med en ytbehandling bestående av grund- och mellanfärg samt de delar av täcksikt som utförs i verkstad.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

E.2.2.1.3 Slutna stålkonstruktioner med avfuktningsanläggning

Om byggherren så anger får en sluten stålkonstruktion vara utrustad med en avfuktningsanläggning enligt AMA GBD.11211.

Invändigt behöver konstruktionen inte ytbehandlas med ett rostskyddssystem. Konstruktionens ska invändigt ytbehandlas så att den har en ljus kulör.

Utsidan ska ytbehandlas enligt E.2.2.1.2.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

E.2.2.1.4 Slutna stålkonstruktioner med slutna fack

En sluten stålkonstruktion får utföras med slutna fack enligt AMA, GBD.11212. Krav enligt B.1.7.3.2 och G.11 gäller inte i slutna fack. Alla slutna fack ska vara förberedda så att en inspektionsöppning kan tas upp. Insidan behöver inte ytbehandlas.

Utsidan ska ytbehandlas enligt E.2.2.1.2.

E.2.2.1.5 Rostfritt stål

Stålsorterna 1.4462, 1.4529, 1.4539, 1.4410 och 1.4547 enligt SS-EN 10088 får användas i korrosivitetsklass C5 enligt SS-EN ISO 12944-2 utan ytbehandling för korrosionsskydd.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Stålsorterna 1.4162, 1.4362, 1.4401, 1.4404, och 1.4571 enligt SS-EN 10088 får användas i korrosivitetsklass C4 enligt SS-EN ISO 12944-2 utan ytbehandling för korrosionsskydd.

Om byggherren så anger får stålsorten 1.4162 enligt SS-EN 10088 användas i korrosivitetsklass C3 enligt SS-EN ISO 12944-2 utan ytbehandling för korrosionsskydd.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

E.2.2.2 Stålunderbyggnad

För underbyggnader av stål ska korrosivitetsklassen bestämmas enligt E.2.2.1. Dock ska underbyggnader nedgrävda i jord hänföras till korrosivitetsklass Im3 med hållbarhet hög enligt SS-EN ISO 12944-2.

Vid utformning och dimensionering av stålprofiler neddrivna i jord ska hänsyn tas till korrosion enligt bilaga 5.

E.2.3 Dimensioner

E.2.3.1 Godstjocklek

Minsta godstjocklek ska vara 4,0 mm.

E.2.3.2 Balk

E.2.3.3 Notch

Notchar som ytbehandlas med rostskyddssystem ska fasas i 45° till 1/3 av materialtjockleken. Notchar som rostskyddsbehandlas genom metallisering behöver inte fasas.

E.2.4 Avsedd teknisk livslängd

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
------------------------------	-----------------------------------	----------------

E.3 Verifiering genom beräkning och provning – stålkonstruktioner

E.3.1 Allmänt

Stålkonstruktioner ska dimensioneras enligt SS-EN 1993-1-1 t.o.m. SS-EN 1993-1-12, SS-EN 1993-2 och SS-EN 1994-2 med följande tillägg.

Vid tillämpningen av SS-EN 1993-1-11 ska följande tillägg gälla.

-	Punkt i SS-EN 1993-1-11	Val
a	2.3.6(1)	Se B.2.8.
b	2.3.6(2)	Se B.5.5 och B.1.15.
c	4.5(4)	AMA, HBB.12111 och HBB.12112 ska tillämpas.

Vid tillämpningen av SS-EN 1993-2 ska följande tillägg gälla.

-	Punkt i SS-EN 1993-2	Val
d	2.1.3.2(1)	Angående avsedd teknisk livslängd, se B.1.2.
e	9.5.2(5)	Den avsedda tekniska livslängden ska användas.
f	9.5.2(3)	Q_{m1} ska sättas till 445 kN.
g	9.5.3(1)	Värdet på λ_1 sätts till det värde som anges för trafik med 25 tons axellast multiplicerad med en faktor som är lika med värdet på α vid $L = 0$ m och avtar rätlinjigt till 1,0 vid $L = 10$ m. För broar med kortare spännvidd än 10 m ska framräknat värde på λ tillämpas även om det överskrider 1,4.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

E.3.1.1 Förutsättningar

Fördelning av krafter och moment ska bestämmas enligt elasticitetsteori. Vid dimensionering för exceptionella händelser enligt B.5.2 - B.5.5 får dock plasticitetsteori tillämpas.

E.3.2 Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer

E.3.2.1 Begränsning av stålspänning

Om seghärdat material används ska SS-EN 10025-6, 7.4.1 beaktas vid verifieringen

E.3.2.2 Skruvförband och gängade konstruktionselement

Ett skruvförband ska dimensioneras så att risken för sprött brott är beaktad.

E.3.2.3 Prägling

Vid verifiering av lokalt tryck enligt Hertz ska $f_u = 1,1 f_y$ användas för stålsorter utan garanterad brotthållfasthet.

E.3.3 Tillfälliga dimensioneringssituationer

E.3.3.1 Brottgränstillstånd

Vid verifiering av lokalt tryck enligt Hertz ska $f_u = 1,1 f_y$ användas för stålsorter utan garanterad brotthållfasthet.

Verifiering av bärförmåga för lokal intryckning under koncentrerad last enligt SS-EN 1993-1-5, 6.2 ska utföras för såväl last från en enstaka lanseringsrulle som för den totala lasten på en grupp av lanseringsrullar eller motsvarande.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

E.3.3.2 Bruksgränstillstånd

Oplanerade kvarstående deformationer får inte uppstå vid lansering eller montage.

E.4 Utformning - aluminium-konstruktioner

E.4.1 Allmänt

Brobaneplasser av aluminium ska förses med avvagningsmarkeringar med omfattning enligt B.1.10.2. Markeringen ska vara beständig mot väderpåverkan och slitage.

E.4.1.1 Korrosivitetsklass

Aluminiumkonstruktioner ska utformas enligt korrosivitetsklass C4 enligt SS-EN ISO 12944-2. Följande konstruktioner ska dock utformas enligt korrosivitetsklass C5 enligt SS-EN ISO 12944-2:

- En järnvägsbro.
- En konstruktionsdel i marin miljö eller vägmiljö.
- En kantbalk på en vägbro eller en gång- och cykelbro.

E.4.1.2 Förband i aluminiumkonstruktioner

Aluminiumkonstruktioner ska utformas med skruvförband eller svetsförband.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

E.5 Verifiering genom beräkning och provning – aluminiumkonstruktioner

E.5.1 Allmänt

Aluminiumkonstruktioner ska dimensioneras enligt SS-EN 1999-1-1 t.o.m. SS-EN 1999-1-5.

E.5.1.1 Förutsättningar

Fördelning av krafter och moment ska bestämmas enligt elasticitetsteori. Vid dimensionering för exceptionella händelser enligt B.5.2 - B.5.5 får dock snittkrafter fördelas med plasticitetsteori.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

F Träkonstruktioner

F.1 Utformning

F.1.1 Allmänt

Kraven enligt B.1.7.3.2 och G.11 gäller inte i slutna utrymmen i en lådbalk av trä. Alla slutna utrymmen ska vara förberedda så att en inspektionsöppning kan tas upp. Alla slutna utrymmen ska förses med anordningar för att mäta fukthalt och temperatur i utrymmet.

F.1.2 Klimatklass

F.1.3 Förband

F.1.3.1 Tvärförband

Tvärförband ska anordnas mellan huvudbalkar vid upplag när spännvidden är större än åtta meter. Mellan upplag och vid konsoländar ska tvärförband anordnas i för bärförmågan erforderlig omfattning.

F.1.3.2 Mellanläggsbricka

Diametern på hålet i en mellanläggsbricka ska motsvara skruvens diameter.

F.1.3.3 Skruvförband

Ett skruvförband ska utformas så att det kan efterdras. Brickor under skruvhuvuden och muttrar ska ha en sådan storlek att träet inte krossas vid åtdragning.

(F.1.4 Vakant)

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

F.1.5 Träskydd

F.1.5.1 Allmänt

En konstruktionsdel av trä ska skyddas mot väderexponering så att fuktkvoten i träet hålls på en så låg nivå att röta inte kan uppstå.

En konstruktionsdel av trä ska vara belägen över mark och minst 800 mm från närmaste markyta. En konstruktionsdel av trä i en bro över ett vattendrag ska vara belägen minst 0,5 m över MW. En brobaneplatta av trä får inte täckas med överfyllnad eller andra jordfyllningar.

Särskild omsorg ska läggas vid att skydda trä mot fukt. Trä som utsätts för fukt ska ges möjlighet att torka ut.

Konstruktionen ska utformas så att vatten inte leds in i den samt så att ansamling av vatten och smuts undviks.

Infästningar mot uppåtriktade ytor ska undvikas. Genomföringar t.ex. ytavlopp ska om möjligt undvikas.

För att förhindra kapillär fuktvandring ska vattentäta mellanlägg läggas mellan träytor som i annat fall skulle ligga mot varandra, exempelvis vid diagonaler i fackverk.

Om en räckesståndare eller ett fäste av stål för en räckesståndare placeras på sidan av en träkonstruktion ska distanser monteras mellan räckesståndaren och träkonstruktionen så att en luftspalt på minst 10 mm bildas. Distansernas underkanter ska ligga minst 10 mm över träkonstruktionens underkant. Räckesståndarens underkant ska ligga minst 20 mm lägre än träkonstruktionens underkant.

F.1.5.2 Intäckning

F.1.5.2.1 Intäckning för en avsedd teknisk livslängd av 40 år

För att uppnå en avsedd teknisk livslängd av minst 40 år ska följande täckas in:

- Överytor som lutar mindre än 30° från horisontalplanet.
- Öppna fogar som inte befinner sig inom det område som skyddas av brobaneplattan eller av tak.
- Brobaneplattas sidor och spännstagsförankringar.
- Ändträ.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

F.1.5.2.2 Intäckning för en avsedd teknisk livslängd av 80 år

För att uppnå en avsedd teknisk livslängd av minst 80 år ska alla delar utom brobaneplattans underyta täckas in. För konstruktioner som inte är förlagda i vägmiljö eller marin miljö får dock kravet på intäckning slopas för underytor och ytor som skyddas av brobaneplatta eller av tak.

F.1.5.2.3 Detaljutformning av intäckning

Intäckning ska utformas så att konstruktionen innanför intäckningen skyddas mot väderexponering så att fuktkvoten i träet hålls på en så låg nivå att röta inte kan uppstå.

Intäckningen ska avslutas med droppkant och förses med distanser så att en luftspalt på minst 20 mm bildas mot konstruktionen. Distansens underkant ska ligga minst 10 mm över brobaneplattans underkant. Intäckning av vertikala ytor ska avslutas under den skyddade konstruktionsdelens underkant.

En brobaneplattas ände ska täckas in. Om brobaneplattans ände tätas på annat sätt än genom att plattans tätskikt dras ned över ändytan, ska den ytbehandlas som en yta utsatt för nederbörd enligt F.1.5.4.

F.1.5.3 Impregnering

F.1.5.3.1 Allmänt

Trä ska impregneras i den omfattning som anges i F.1.5.3.2 - F.1.5.3.3. Kraven på impregnering gäller inte för trä som endast används för intäckning.

Om en konstruktionsdel är belägen i mer än en miljö ska kraven för den strängaste miljön tillämpas.

Träskyddsmedel får inte innehålla krom, arsenik eller kreosot.

F.1.5.3.2 Konstruktionsdelar i användningsklass 4

Följande konstruktionsdelar ska hänföras till användningsklass 4 enligt SS-EN 335-2 och ska skyddas mot angrepp av röta och virkesförstörande insekter enligt SS-EN 351-1:

- En konstruktionsdel belägen i vägmiljö eller marin miljö, dock inte en brobaneplatta med tätskikt.
- En konstruktionsdel som inte är skyddad av en intäckning enligt F.1.5.2.2 eller är belägen i område skyddat av brobaneplatta eller tak.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

F.1.5.3.3 Konstruktionsdelar i användningsklass 2

Följande konstruktionsdelar ska vara av oimpregnerat barrträ eller av annat virke med erforderlig naturlig beständighet i användningsklass 2 enligt SS-EN 335-2:

- En brobaneplatta med tätskikt.
- En konstruktionsdel som inte är belägen i vägmiljö eller marin miljö och som är skyddad av intäckning enligt F.1.5.2.2 eller är skyddad av brobaneplatta eller tak.

Om byggherren så anger ska en konstruktionsdel enligt ovan impregneras som skydd mot virkesförstörande insekter.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

F.1.5.4 Ytbehandling

Limträ och limmat konstruktionsvirke som utsätts för direkt solstrålning eller nederbörd samt andra synliga ytor ska skyddas med en pigmenterad ytbehandling. Ytbehandlingen ska utföras enligt SS-EN 927-1, strängaste exponeringsklassen.

Skikttjockleken ska för ytor utsatta för direkt solljus eller nederbörd uppfylla kraven i klass hög. Skikttjockleken ska för övriga synliga ytor uppfylla kraven i klass medel.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

F.2 Verifiering genom beräkning och provning

Träkonstruktioner ska dimensioneras enligt SS-EN 1995-1-1 och SS-EN 1995-2.

F.2.1 Spännstag i tvärförspända plattor

Spänningen i spännstagen ska begränsas enligt SS-EN 1992-1-1, 5.10.2.1.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

F.2.2 Dimensionering med avseende på deformationer av trafiklast

Med ändring av SS-EN 1995-2, 7.2 ska deformationer av trafiklast begränsas enligt B.3.4.2.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G Brokompletteringar

G.1 Allmänt

G behandlar tätskikt, beläggning, avvattningsystem, lager, övergångskonstruktioner, skyddsanordningar, fasta inspektionsanordningar och övriga brokompletteringar. På en järnvägsbro ska krav för vägbroar respektive gång- och cykelbroar där dessa är strängare tillämpas för sådana delar som påverkas av vägtrafik eller gång- och cykeltrafik. Krav avseende utformning och laster i B samt kraven avseende betong-, stål- och träkonstruktioner i D, E och F ska tillämpas för brokompletteringar med de ändringar och tillägg som anges i G.

Brokompletteringar ska, utöver vad som anges i G.2 – G.11 avseende beständighet, ha god beständighet i den miljö de är belägna.

G.2 Tätskikt

G.2.1 Allmänt

De i detta dokument och AMA beskrivna tätskikten förutsätter att underlaget är utformat så att rörelser i fogar inte kan uppstå i en frekvent lastkombination.

G.2.2 Brobaneplattor för vägtrafik samt gång- och cykeltrafik

Ett tätskikt ska bestå av en kombination av primer och tätskiktsmaterial. Om tätskiktsmaterialet utgörs av tätskiktsmatta ska primer på en betongyta bestå av akrylat.

En brobaneplatta ska försees med ett tätskikt eller en direktgjuten slitbetong. I följande fall ska dock brobaneplattan försees med tätskikt:

- En brobaneplatta på en spännarmerad bro.
- En brobaneplatta på en kontinuerlig samverkansbro.
- En brobaneplatta av stål, aluminium och trä.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

På en brobaneplatta med bitumenbunden beläggning ska tätskiktet utformas av asfalt-mastix eller tätskiktsmatta. På en brobaneplatta med en cementbunden beläggning på tätskikt ska tätskiktet utformas av dubbla lager tätskiktsmatta enligt AMA, JBE.111.

- På en bro med huvudbalkar av stål får tätskiktet inte bestå av asfaltmastix om minimal lufttemperatur enligt TSFS 2018:57, 8 kap., §2 är lägre än - 40 °C.

På en brobaneplatta av stål ska tätskiktet bestå av akrylat eller tätskiktsmatta. På en klaff i en klaffbro ska tätskiktet dock bestå av epoxi.

På en brobaneplatta av trä ska tätskiktet bestå av tätskiktsmatta.

På en brobaneplatta av aluminium ska tätskiktet bestå av akrylat, polyuretan eller tätskiktsmatta.

Ett tätskikts kanter ska förseglas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.2.3 Brobaneplattor för järnvägstrafik

Ett tätskikt ska bestå av ett flytapplicerat tätskikt.

Tätskikt ska anordnas på

- en brobaneplatta till en samverkansbro
- stålträgsbro
- en brobaneplatta av stål.

Om byggherren anger att tätskiktet på en samverkansbro ska utföras enbart på vissa delar av brobaneplattan ska omfattningen minst vara de delar av brobaneplattan som utsätts för dragspänningar i brons längsled i en karakteristisk lastkombination.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.2.4 Bottenplattor och stagbalkar

Ett tätskikt ska bestå av en kombination av primer och tätskiktsmaterial.

Om tätskiktsmaterialet utgörs av tätskiktsmatta ska primer på en betongyta bestå av akrylat.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Trafikerade bottenplattor ska förses med ett tätskikt eller en direktgjuten slitbetong. Icke trafikerade bottenplattor och stagbalkar i vägmiljö ska förses med tätskikt. Om ett tätskikt ska anordnas på en trafikerad bottenplatta, trafikerade stagbalkar, en bottenplatta i vägmiljö eller stagbalkar i vägmiljö ska tätskiktet utformas av tätskiktsmatta. Om bottenplattan eller stagbalken är överfylld med minst 1,0 m jord får tätskiktet slopas.

Ett tätskikts kanter ska förseglas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.3 Beläggning på brobaneplattor för väg- samt gång- och cykeltrafik

G.3.1 Allmänt

En brobaneplatta ska förses med beläggning.

De i detta dokument, "Råd brobyggande" (Trafikverket) och AMA beskrivna beläggningarna förutsätter att underlaget är utformat så att rörelser i fogar inte förekommer i en frekvent lastkombination.

G.3.2 Beläggning på brobaneplatta av betong

G.3.2.1 Bitumenbunden beläggning

En bitumenbunden beläggning ska bestå av bindlager och slitlager som uppfyller krav enligt TRVK Väg, kapitel 7.1.

G.3.2.1.1 Slit- och bindlager

I områden med lägre minimal lufttemperatur, enligt TSFS 2018:57, 8 kap., §2, än - 40 °C och där ABT / B 160/220 valts som slitlager får bindlagret även utföras av ABT / B 160/220.

Ett slitlager av gjutasfalt ska läggas med BCS inväldad i ytan.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.3.2.1.2 Bindlager av gjutasfalt

En brobaneplatta på en bro på en väg av vägtyp 1 - 3 ska förses med ett bindlager av gjutasfalt.

G.3.2.1.3 Skyddslager av betong

G.3.2.2 Bitumenbunden beläggning som på anslutande väg

Om beläggningen utformas som bitumenbunden beläggning på anslutande väg ska ett skyddslager utföras om:

- Tätskiktet består av tätskiktsmatta.
- Tätskiktet består av asfalmastix och lagret som läggs på tätskiktet har en stenstorlek > 11 mm.

G.3.2.3 Cementbunden beläggning

En cementbunden beläggning ska

- utformas som ett cementbundet slitlager på tätskikt eller som ett direktgjutet cementbundet slitlager
- vara armerad med armeringsstänger eller stålfiberarmering
- utformas för exponeringsklass XD3 och XF4 i livslängdsklass L 100.

G.3.2.4 Cementbunden beläggning som på anslutande väg

En beläggning utformad som cementbunden beläggning som på anslutande väg ska uppfylla kraven i TRVK Väg, 7.2.

G.3.2.5 Beläggning på gång- och cykelbroar och förhöjda gång- och cykelbanor

G.3.2.6 Beläggningens beroende av sidostöd

En brobaneplatta med fall i tvärriktningen ska utformas så att beläggningen får tillräckligt sidostöd.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.3.2.7 Utformning av beläggning intill en övergångskonstruktion

På en bro med ÅDT ≥ 5000 ska slitlagret på en sträcka av minst 2,0 m närmast en övergångskonstruktion utformas som gjutasfalt PGJA med BCS inväldad i ytan eller som en cementbunden beläggning. Ett slitlager av ABS får dock dras ända fram till övergångskonstruktionen.

G.3.2.8 Fogning med fogmassa

En fog med fogmassa ska utföras

- där en bitumenbunden beläggning ansluter mot en vertikal betongyta
- i de sågade fogarna i ett cementbundet slitlager på tätskikt, inklusive fogen mellan beläggning och kantbalk.

Fogning med fogmassa ska uppfylla kraven i AMA, DCF.6.

G.3.2.9 Typbeläggningar

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.3.2.10 Dräneringskanaler

Dräneringskanalerna ska anordnas på tätskiktets yta.

Dräneringskanaler ska anordnas i de delar av låglinjer på brobanaplattans tätskikt där grundavlopp inte får placeras, t.ex. över vägar och elektrifierade järnvägar.

Dräneringskanaler ska anordnas i brons längdriktning mellan grundavlopp placerade ute i breda brobanepaltor, se G.5.1.2. Dessa dräneringskanaler ska dras fram till något av alternativen

- en broände
- en tvärgående dräneringskanal intill en övergångskonstruktion
- ett grundavlopp.

En tvärgående dräneringskanal ska anordnas mellan grundavloppen i en tvärgående låglinje intill en övergångskonstruktion. Dräneringskanalen ska föras ut till låglinjen längs kantbalken eller avslutas vid ett grundavlopp.

En dräneringskanal ska anordnas i en låglinje utmed en kantbalk eller liknande hinder om slitlagret är av ABD / B 70/100 och brobanepattan utformas med tvärfall mot kantbalken. Dräneringskanalen ska avslutas med

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

dubbla grundavlopp eller dras ut över broändan. Avståndet mellan de dubbla grundavloppen ska vara ca 200 mm.

G.3.3 Beläggning på brobaneplatta av stål

G.3.3.1 Allmänt

En bitumenbunden beläggning ska bestå av bindlager och slitlager som ska uppfylla kraven enligt TRVK Väg, kapitel 7.1.

G.3.3.2 Brobanor förutom på broklaffar

På brobaneplattor av stål ska beläggningen utformas med bindlager av PGJA och med slitlager av PGJA eller SBS-modifierad asfaltbetong. På en vägbro ska den totala tjockleken vara minst 65 mm. På en gång- och cykelbro ska den totala tjockleken vara minst 30 mm. Tätskiktet ska vid denna beläggningsuppbyggnad bestå av en tätskiktsmatta som läggs på en epoxiförseglad stålyta.

Objektspecifikt byggherreval se A.1.3.

G.3.3.3 Brobanor på broklaffar

Beläggningen ska utformas enligt något av följande alternativ:

- PGJA som bind- och slitlager som limmas till ett tätskikt av epoxi. Den totala tjockleken ska vara 50 mm.
- Ett tätskikt och en tunn beläggning av akrylat till en total tjocklek av 10 mm ± 2 mm.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.3.4 Beläggning på brobaneplatta av trä

Kraven enligt avsnitt G.3.2 ska uppfyllas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.3.5 Beläggning på brobaneplatta av aluminium

Beläggnings ska utformas med PGJA på tätskiktsmatta med en total tjocklek av 30 mm eller av akrylat eller akrylat på polyuretan till en total tjocklek av 10 ± 2 mm.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.4 Beläggning på trafikerade bottenplattor

G.4.1 Allmänt

Trafikerade bottenplattor ska förses med beläggning eller överfyllnad.

De i detta dokument och AMA beskrivna beläggningarna förutsätter att underlaget är utformat så att rörelser i fogar inte kan uppstå i en frekvent lastkombination.

G.4.2 Utformning

G.4.2.1 Bitumenbunden beläggning

Krav enligt G.3.2.1 ska tillämpas.

G.4.2.1.1 Slit- och bindlager

Krav enligt G.3.2.1.1 ska tillämpas.

G.4.2.1.2 Kombinerat skydds- och bindlager

Krav enligt G.3.2.1.2 ska tillämpas.

G.4.2.2 Cementbunden beläggning

Krav enligt G.3.2.3 ska tillämpas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.4.2.3 Cementbunden beläggning som på anslutande väg

Krav enligt G.3.2.4 ska tillämpas.

G.4.2.4 Beläggning på förhöjd gång- cykelbana

G.4.2.5 Fogning med fogmassa

Krav enligt G.3.2.8 ska tillämpas.

G.4.2.6 Typbeläggningar

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.4.2.7 Dräneringskanaler

Dräneringskanaler ska anordnas så att vatten kan ledas bort från lågpunkter och låglinjer på bottenplattan.

Vattnet från dräneringskanalerna ska samlas upp och ledas bort.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.5 Avvattningssystem

G.5.1 Utformning

G.5.1.1 Ytavlopp

G.5.1.1.1 Anordnande av ytavlopp

För väg- samt gång- och cykelbroar ska ett ytavlopps överyta förläggas 10 mm under beläggningens överyta.

I järnvägsbroar utformade som trågbalkbroar av stål ska avlopp anordnas mellan varje tvärbalk.

Ytavloppsrör ska dras ned minst 100 mm under huvudbalkarnas underyta.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

I lådkonstruktioner och i plattbroar ska röret från ett ytavlopp dras ned minst 100 mm under överbyggnadens underyta.

Ett ytavlopp placerat intill en bropelare eller över en trafikerad yta ska anslutas till ett stuprör eller en stamledning.

Om byggherren anger att dagvatten ska samlas upp och ledas bort ska ytavlopp anslutas till en stamledning.

Vid genomföringar av ytavloppsrör i andra konstruktionsdelar än en brobaneplatta ska röret kläs in med ett minst 5 mm tjockt lager av vattentätt och icke vattenupptagande polyuretanskum.

En lådkonstruktion med invändiga ledningar för dagvatten ska ha dräneringshål.

Markytan under ett ytavlopp eller ett stuprör ska skyddas mot erosion.

Ett ytavlopps öppningsarea ska vara minst 32000 mm², gallret undantaget. Ett ytavlopp ska vara försett med galler.

Ett ingjutet rör för ett ytavlopp får ha högst två krökar med vardera högst 45° vinkel.

Ett ytavlopps ingjutna delar ska ha minst 55 mm täckande betongskikt.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.5.1.1.2 Placering av ytavlopp

Avståndet mellan ytavlopp får inte vara större än att en tillfredställande avvattning av brobaneplattan erhålls.

Broar med förhöjd kantbalk eller med förhöjd gång- och cykelbana ska förses med ytavlopp som ska placeras intill kantbalkarna eller intill gång- och cykelbanorna. Ytavloppen ska placeras så att dess mitt är 0,2 m från kantbalkars och förhöjda gång- och cykelbanors insidor.

Ytavlopp ska alltid finnas intill en övergångskonstruktion på den sida som lutar mot övergångskonstruktionen.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.5.1.1.3 Stuprör

En anslutning av ett ytavlopp till ett stuprör via en passbit ska vara vattentät.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett stuprör ska avslutas på ett sådant sätt att vattnet förs bort från underliggande konstruktionsdelar.

Ett stuprörs inre diameter ska anpassas till förväntad vattenmängd. Den yttre diametern ska dock vara minst 110 mm.

Ett stuprör utformas så att stopp undviks samt så att rensning av stupröret kan utföras utan svårighet.

G.5.1.1.4 Anslutning till stamledning

En anslutning mellan ett ytavlopp och en stamledning ska ha en minsta innerdiameter av 100 mm. Ledningen ska ha ett fall av minst 1 % och ska anslutas till en stamledning.

Ett hål i för genomföring av ett anslutningsrör ska vara så stort att röret vid rörelser i röret och konstruktionsdelen går fritt från hålets kanter. I lådkonstruktioner ska mellanrummet mellan rör och liv tätas med ett elastiskt och beständigt material.

G.5.1.2 Grundavlopp

G.5.1.2.1 Anordnande av grundavlopp

Översidan av en brobaneplattas tätskikt ska avvattnas. Vid kombinerat skydds- och bindlager av PGJA ska detta lagers överyta avvattnas.

Grundavloppsrören ska dras ned minst 30 mm under underytan på de konstruktionsdelar som rören dras igenom.

En brobaneplatta med fall i längdled får utformas utan grundavlopp om vattnets väg på tätskiktet från tätskiktets högpunkt till den punkt där vattnet rinner av från brobaneplattan uppfyller följande förutsättningar:

- Vattnets väg på tätskiktet är högst 5,0 m lång om lutningen i längdled är minst 1,0 %.
- Vattnets väg på tätskiktet är högst 8,0 m lång om lutningen i längdled är minst 1,5 %.

G.5.1.2.2 Placering av grundavlopp

Grundavlopp ska placeras

- i rader längs brobaneplattans låglinjer
- tvärs bron intill övergångskonstruktioner
- i rader längs bron med ett avstånd av högst 7,5 m mellan raderna.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Avståndet från en höglinje, t.ex. bomberingsmitt, till närmaste rad med grundavlopp ska vara högst 7,5 m. Avståndet från en försänkt kantbalk till närmaste rad med grundavlopp ska vara högst 7,5 m. Vid kombinerat skydds- och bindlager av PGJA får avståndet mellan raderna respektive från en rad till en höglinje eller en försänkt kantbalk ökas till 13 m.

Avståndet mellan grundavloppen i respektive rad ska vara högst 3,0 m. Intill en övergångskonstruktion får avståndet tvärs bron vara högst 4,5 m. Detta mått ska också gälla i längdled till det första grundavloppet från en högpunkt intill en övergångskonstruktion.

Grundavlopp ska inte placeras i brobaneplattans hårdast trafikerade delar, t.ex. under förväntade hjulspår.

Intill ett ytavlopp ska ett grundavlopp placeras på den sida i broriktningen som lutar mot ytavloppet.

Ett grundavlopp får inte mynna över trafikytor. Det horisontella avståndet från ett grundavlopp till en kontaktledning för en järnväg ska vara minst 1,5 m.

Grundavlopp ska placeras så att vatten inte droppar på konstruktionsdelar under brobaneplattan. Grundavlopp får inte mynna i en lådkonstruktion. För rör som dras igenom en lådkonstruktion ska samma krav gälla som för ytavlopp.

G.5.1.2.2 Utformning av grundavlopp

Grundavloppsrören ska dras ned minst 30 mm under underytan på de konstruktionsdelar som rören dras igenom.

G.5.1.3 Gasutlopp

G.5.1.3.1 Anordnande av gasutlopp

Då tätskiktet består av asfalmastix ska gasutlopp anordnas. Gasutloppen ska anslutas till ett gasavledande skikt av glasfibernet.

Gasutloppsrören ska avslutas i nivå med brobaneplattans underyta. Rörens placering i förhållande till kontaktledning och hårt trafikerade delar ska uppfylla samma krav som för grundavlopp.

G.5.1.3.2 Placering av gasutlopp

Gasutlopp ska placeras

- ca 400 mm från varje grundavlopp



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- med ett inbördes avstånd av högst tre meter längs dräneringskanaler som ersätter grundavlopp
- med ett inbördes avstånd av högst tre meter längs brobaneplattans höglinje
- med ett inbördes avstånd av högst tre meter intill en försänkt kantbalk.

På andra delar av brobanan ska gasutlopp placeras med inbördes avstånd högst 7,5 m.

G.5.1.4 Stamledning

En stamledning ska vara sluten.

En stamledning ska dimensioneras för regn med 10-års återkomsttid.

En stamledning ska förses med en termostatreglerad elektrisk uppvärmning i sådan omfattning att temperaturen i vatten i röret aldrig kommer att understiga 0 °C. Uppvärmningssystemet ska ha en larmanordning som varnar vid strömavbrott.

På minst var 80 m ska en stamledning förses med rensningsmöjlighet i form av ett proppat grenrör med innerdiametern minst 100 mm. Grenröret ska placeras så att rensning kan ske mot strömriktningen.

För spolning av en stamledning ska en 50 mm spolvattenledning läggas in i hela brons längd i anslutning till varje stamledning. Spolvattenledningen ska förses med anslutningar för högtrycksaggregat. Spolvattenledningen ska kunna trycksättas till ett drifttryck av minst 3 bar. Ledningen ska provtryckas till 10 bar. Ledningen skall förses med anordning för tömning.

En stamledning ska förses med elektriskt uppvärmda sandfång med högst 100 m mellanrum. Sandfången ska utformas och placeras så att de kan tömmas underifrån genom en öppningsbar botten.

Ett hål i en konstruktionsdel för genomföring av en stamledning ska ha en sådan storlek att ledningen även vid rörelser i ledningen och konstruktionsdelen går fri från hålets kanter. I lådkonstruktioner ska mellanrummet mellan rör och liv tätas med ett elastiskt och beständigt material.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.6 Lager

G.6.1 Allmänt

Kalottlager ska uppfylla krav enligt AMA, DEP.153.

Glidelement ska uppfylla krav enligt AMA, DEP.15.

Rullager ska uppfylla krav enligt AMA, DEP.1512.

Vipplager ska uppfylla krav enligt AMA, DEP.1511.

Gummipottlager skall uppfylla krav enligt AMA, DEP.152. Gummipottlager som är deklarerade för en lägsta drifttemperatur av -40 °C får inte användas i områden med lägre minimal lufttemperatur än -42 °C enligt TSFS 2018:57, 8 kap., §2.

Gummilager ska uppfylla krav enligt AMA, DEP.155. Armerade gummilager skall uppfylla krav enligt AMA, DEP.1551. Gummilager som är deklarerade för en lägsta drifttemperatur av -40 °C får inte användas i områden med lägre minimal lufttemperatur än -42 °C enligt TSFS 2018:57, 8 kap., §2. Oarmerade gummilager får endast användas under följande förutsättningar:

- Lagren ska utformas som gummiremselager och uppfylla kraven i SS-EN 1337:3, 5.5.
- Temperaturrelsen ska vara högst 15 mm.
- Den del av bromslasten som förs över till ett stöd får vara högst 125 kN.

För andra lager än de ovan angivna ska en särskild kravspecifikation upprättas, se A.1.4.

G.6.2 Utformning

G.6.2.1 Allmänt

G.6.2.2 Placering av lager

Ett lager ska placeras med sitt centrum minst 200 mm och med bultcentrum minst 100 mm från en betongkant. En kantlist eller annan mindre utkragning får inte räknas in i dessa mått.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.6.2.3 Förankringsanordningar

Ett lagrs förankringsanordningar ska utformas så att lagret kan bytas.

G.6.2.4 Undergjutning

Ett lager av stål som placeras på en tidigare utförd betongkonstruktion ska undergjutas.

En undergjutning ska utformas enligt SS-EN 1337-11, 6.6, varvid den i standarden angivna tjockleken ska avse höjden över lagerplintens överyta. Under ett lager som ska undergjutas ska en 30 - 50 mm djup ursparing anordnas. Delen ovanför lagerplintens överyta ska vara fasad på hela sin höjd. Undergjutningen får inte kraga ut över ursparingens kant.

G.6.3 Verifiering genom beräkning och provning

G.6.3.1 Allmänt

Lager ska uppfylla krav enligt SS-EN 1993-2, bilaga A.

G.6.3.2 Rörelsekapacitet

Med ändring av vad som anges i SS-EN 1993-2, A.4.2 ska rörelsekapacitet bestämmas som summan av de i beräkningen ingående rörelsernas karakteristiska värden. För beräkning av karakteristiska värden för temperaturrörelser ska SS-EN 1991-1-5, 6.1.3.3, Anm. 2 beaktas. För alla lagertyper utom gummilager ska ett tillägg för rörelser i grundläggningen göras enligt tabell G.6-1. Vid bestämning av tillägget ska det största av värdena för det aktuella stödet och de stöd som bestämmer rörelsecentrums läge väljas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Tabell G.6-1 Tillägg till lagerrörelser

Grundförhållanden	Horisontalrörelse (mm)	Vinkelrörelse (%)
Berggrundläggning	± 0	± 0,10
Grundläggning på friktionsjord med minst medelhög relativ fasthet	± 10	± 0,20
Grundläggning på annat material eller på pålar	± 20	± 0,30

G.6.3.3 Brottgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer

Vid dimensionering av förankringsanordningar enligt SS-EN 1993-2, A.3.3, ska hänsyn tas till avrostning. Rostmånen ska baseras på en avrostning av 0,30 mm under de första tio åren och 0,020 mm/år från och med det elfte året. Beräkningen ska utföras för brons avsedda tekniska livslängd.

G.6.3.4 Bruksgränstillstånd i varaktiga dimensioneringssituationer

För armerade gummilager ska horisontell sidorörelse i en frekvent lastkombination vara mindre än 5 mm.

G.7 Övergångskonstruktioner för väg- samt gång- och cykelbroar

G.7.1 Utformning

G.7.1.1 Allmänt

En övergångskonstruktion

- ska medge tillräcklig rörelse
- ska vara vattentät

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- ska ha en tät anslutning till brons tätskikt och beläggning.

G.7.1.2 Avvattning

Ytvatten som rinner fram längs en övergångskonstruktion ska ledas till ett stuprör med tratt utanför kantbalken genom att övergångskonstruktionens gummidel dras ut 150 mm utanför kantbalkens utsida. En konstruktion med flera gummielement ska då förses med en glidande täckplåt eller plåthuv med minst 10 mm godstjocklek över kantbalken. De skenor som bär gummidelen ska dras ut 100 mm utanför kantbalkens utsida.

G.7.1.3 Infästning

Infästningen av en övergångskonstruktion ska utformas så att de krafter som verkar på övergångskonstruktionen överförs till de anslutande konstruktionsdelarna. Infästningen ska utformas så att övergångskonstruktionen är fixerad under arbeten med anslutande konstruktionsdelar.

Infästning av en övergångskonstruktion i en konstruktionsdel av betong ska bestå av ingjutna kramlor. Detta krav ska inte gälla för typ ”Buried expansion joint”, se ETag 032.

G.7.1.4 Avsedd teknisk livslängd

En övergångskonstruktion i en vägbro i en väg av vägtyp 1 - 3 ska ha en avsedd teknisk livslängd av minst 50 år. På övriga vägar ska en övergångskonstruktion ha en avsedd teknisk livslängd av minst 25 år.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.7.1.5 Utbytbarhet

En övergångskonstruktion ska utformas så att gummielement kan bytas.

En övergångskonstruktion och de anslutande konstruktionerna ska utformas så att övergångskonstruktionen kan bytas.

G.7.1.6 Höjdläge

En övergångskonstruktions överyta ska vara förlagd 5 mm under belägningens överyta.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.7.1.7 Buller

En övergångskonstruktion och dess anslutning till beläggningen ska utformas så att bulleremissioner från trafiken vid passage av övergångskonstruktionen begränsas.

Anslutningen av en övergångskonstruktion till andra konstruktionsdelar ska utformas så att spridning av buller begränsas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.7.2 Verifiering genom beräkning och provning

G.7.2.1 Allmänt

En övergångskonstruktion i en vägbro ska uppfylla krav enligt AMA, DEP.16.

G.7.2.2 Rörelsekapacitet

Med ändring av vad som anges i SS-EN 1993-2, bilaga B ska rörelsekapacitet bestämmas som summan av de i beräkningen ingående rörelsernas karakteristiska värden. För beräkning av karakteristiska värden för temperaturrörelser ska SS-EN 1991-1-5, 6.1.3.3, Anm. 2 beaktas. Ett tillägg för rörelser i grundläggningen ska göras enligt tabell G.7-1. Vid bestämning av tillägget ska det största av värdena för det aktuella stödet och de stöd som bestämmer rörelsecentrums läge väljas.

Tabell G.7-1 Tillägg till rörelser i övergångskonstruktioner

Grundförhållanden	Horisontal-rörelse (mm)
Berggrundläggning	± 0
Grundläggning på friktionsjord med minst medelhög relativ fasthet eller på spetsbärande pålar	± 5
Grundläggning på annat material eller på mantelbärande pålar	± 10

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.7.2.3 Bärförmåga

En övergångskonstruktion ska dimensioneras för samma laster som bron i övrigt.

G.8 Övergångskonstruktioner för järnvägsbroar

G.8.1 Allmänt

En övergångskonstruktion

- ska medge tillräcklig rörelse
- ska utformas så vatten från brobaneplattan inte rinner ner genom rörelsefogen
- ska utformas så att inverkan på spårläget vid brons rörelser minimeras
- ska utformas så att funktionen hos spårets dilatationsanordning inte hindras
- ska utformas så att anslutningen till eventuellt tätskikt är tät
- får inte användas för sidostyrning av broöverbyggnaden
- ska uppfylla krav enligt SS-EN 1993-2, bilaga B.

G.8.2 Funktionskrav

G.8.2.1 Rörelsekapacitet

Krav enligt G.7.2.2 ska tillämpas.

G.8.2.2 Bärförmåga

En övergångskonstruktion ska dimensioneras för de laster som bron i övrigt dimensioneras för.

G.8.2.3 Täthet

En övergångskonstruktion ska vara utformad så att underliggande konstruktionsdelar skyddas mot vatten och sand.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.8.2.4 Beständighet

En övergångskonstruktion ska vara så uppbyggd att de i G.8.2.1, G.8.2.2 och G.8.2.3 angivna funktionskraven uppfylls under en lång tid.

G.8.2.5 Utbytbarhet

En övergångskonstruktion ska utformas så att eventuella gummielement kan bytas.

G.8.3 Utformning

G.8.3.1 Infästning

Infästningen av en övergångskonstruktion ska utformas så att de krafter som verkar på övergångskonstruktionen överförs till de anslutande konstruktionsdelarna. Infästningen ska utformas så att övergångskonstruktionen är fixerad under arbeten med anslutande konstruktionsdelar.

G.9 Skyddsanordningar för broar med väg- eller gång- och cykeltrafik

G.9.0 Allmänt

Krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.9.1 Utformning

G.9.1.1 Övergripande krav avseende säkerhet vid användning

G.9.1.1.1 Räcke för vägbro

Krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.9.1.1.2 Räcke på gång- och cykelbro

Krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

G.9.1.2 Utformning av räcke på vägbro

G.9.1.2.1 Allmänt

G.9.1.2.2 Anordnande av räckesdetaljer

Krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

G.9.1.2.3 Anslutande vägräcke

Krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

G.9.1.2.4 Övergång mellan räcken

En övergång ska ha sådana hållfasthets- och styvhetsegenskaper att krafter tas upp och deformationer utvecklas på ett tillfredställande sätt vid påkörningar på broräcket, på vägräcket eller på övergången mellan bro- och vägräcke.

G.9.1.3 Gång- och cykelbroräcke

Gång- och cykelbroräcke ska utformas enligt SIS-CEN/TR 16949.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.9.1.4 Räcke i skiljeremsa

Om den anslutande vägen har ett räcke i en skiljeremsa ska även bron förses med ett sådant räcke. Krav på räcken i skiljeremsor enligt "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

Om bärande konstruktionsdelar som t.ex. pyloner och bågar är placerade i skiljeremsan ska räcket i skiljeremsan utformas enligt G.9.2.1.1 och B.1.12.2.2.

G.9.1.5 Anslutande skyddsanordningar

Krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket) ska uppfyllas.

G.9.1.6 Räckesdetaljer

G.9.1.6.1 Skarv

En rörlig skarv ska anordnas vid en övergångskonstruktion och vid en övergång mellan bro och bank. I övrigt ska rörliga skarvar anordnas i den omfattning som behövs med hänsyn till rörelser.

G.9.1.6.2 Spjälgrind

En spjälgrind får inte underlätta klättring.

G.9.1.6.3 Skyddsnät

Ett skyddsnäts tråddiameter ska vara minst 2,8 mm.

G.9.1.6.4 Stänkskydd

G.9.1.6.5 Ståndare

Avståndet från en ståndares centrumlinje till kantbalkens ände ska vara minst 0,25 m.

Ståndarna ska placeras vertikalt.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.9.1.6.6 Infästning

Ett räcke som är placerat på en konstruktion av betong, stål, aluminium eller trä ska fästas in med skruvar i den konstruktionen. Detta gäller även räckesständer som placeras på grundläggningselement.

På en kantbalk av betong på en bro ska infästningen utformas med öppen spalt med minst 50 mm öppning mellan räcke och betong.

Över överfyllda konstruktioner ska räckesständerna slås ned i överfyllningen eller skruvas fast på grundläggningselement av betong.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.9.2 Verifiering genom beräkning och provning

G.9.2.1 Infästning av vägskyddsanordning

Infästningen ska beräknas för laster enligt SS-EN 1991-2, 4.7.3.3(2). Dimensioneringsprinciperna i SS-EN 1991-2, 4.7.3.3(2) ska tillämpas även för andra vägskyddsanordningar än räcken.

En infästning bestående av skruvar med ändankare ska dimensioneras enligt SIS-CEN/TS 1992-4, del -1 och -2.

Om en fotplatta inte ska undergjutas ska det vid dimensioneringen beaktas att skruvarna saknar sidostöd mellan fotplattan och kantbalken.

Vid grundläggning med grundläggningselement ska grundläggningselementet, grundläggningen och infästningen i elementet dimensioneras enligt SS-EN 1991-2, 4.7.3.3(2).

G.9.2.2 Skarvar

En skarv i en följare i ett räcke på en vägbro ska ha minst samma bärförmåga för dragkraft som följaren.

En rörlig skarv i ett räcke ska dimensioneras och utformas för rörelser enligt G.7.2.1. Vid rörelselängder större än 0,20 m fordras särskilda anordningar för den rörliga skarven.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.9.2.3 Spjälgrindar, skyddsnät och stänkskydd

Spjälgrindar, skyddsnät och stänkskydd ska dimensioneras för snösprut enligt B.3.2.4.2. En spjälgrind eller ett skyddsnät ska dimensioneras för den last som verkar på hela ytan utan att öppningar räknas bort.

G.9.2.4 Gång- och cykelboräcke samt fallskydd

De konstruktionsdelar som bär upp räcket eller fallskyddet ska dimensioneras enligt SIS-CEN/TR 16949, 4.4.2.

Dimensioneringen ska utföras i säkerhetsklass 3.

Ett gång- och cykelboräcke ska dimensioneras enligt SIS-CEN/TR 16949, kapitel 4 med följande tillägg och ändringar:

- Vid tillämpning av metod 1 enligt SIS-CEN/TR 16949, 4.4.3.2.2 ska q_{hk} sättas till minst 1,0 kN/m.
- Snölast ska beaktas i en varaktig dimensioneringssituation. Lastvärden ska väljas enligt B.3.2.4.2. Lastfaktorer ska väljas enligt B.2.3.2.

Ett fallskydd ska dimensioneras för en utbredd last av 0,8 kN/m som angriper vinkelrätt mot horisontala delar men i övrigt med godtycklig riktning. Lasten får antas angripa en horisontell del i taget.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.10 Skyddsanordningar för broar med järnvägstrafik

G.10.1 Utformning

G.10.1.1 Allmänt

En järnvägsbro ska förses med räcken som är minst 1,10 m höga mätt från kantbalkens översida. Räckena ska förses med skyddsnät.

Räcken ska finnas längs broöverbyggnadens fria kanter. Räckes ska också finnas på vingmurars och stödmurars översidor. Där nivåkillnaden till underliggande markyta är mindre än 2,0 m och vattendjupet nedanför kanten är mindre än 0,5 m vid MW får räcket slopas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En för allmänheten upplåten gång- och cykelbana på en järnvägsbro ska förses med räcke enligt G.9.1.3.

G.10.1.2 Räckesdetaljer

G.10.1.2.1 Rörlig skarv

En rörlig skarv ska anordnas vid en övergångskonstruktion. I övrigt ska rörliga skarvar anordnas i den omfattning som behövs med hänsyn till rörelser.

En rörlig skarv ska utformas så att rörelsekapaciteten är tillräcklig.

G.10.1.2.2 Skyddsnät

Ett skyddsnäts tråddiameter ska vara minst 2,8 mm. Ett skyddsnäts maskvidd ska vara högst 20 mm om trafik förekommer på den underliggande ytan eller om personer kommer att vistas på den underliggande ytan. I övriga fall ska maskvidden vara högst 50 mm.

Det fria avståndet mellan kantbalken och skyddsnätets underkant ska vara högst 40 mm. Det fria avståndet mellan skyddsnätets överkant och toppföljaren ska vara högst 0,10 m.

Skyddsnätets kanter ska stagas så att krav enligt G.10.2.2 uppfylls. I övrigt ska nätet stagas så att det hålls sträckt vid hård vind eller luftrörelser vid tågpassager.

Eventuella mellanföljare ska placeras på nätets utsida.

G.10.1.2.3 Ståndare

Avståndet från en ståndares centrumlinje till kantbalkens ände ska vara minst 250 mm.

G.10.1.2.4 Infästning av räcke

Ett räcke ska skruvas fast i kantbalkens översida eller i dess utsida.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.10.2 Verifiering genom beräkning och provning

G.10.2.1 Brottgränstillstånd

Dimensioneringen ska utföras i säkerhetsklass 3.

Ett räckes ska i brottgränstillstånd dimensioneras för en linjelast mot toppföljaren av minst 1,0 kN/m.

Mellanföljare, kanttrådar och nätramar ska i brottgränstillstånd dimensioneras för en punktlast av minst 1,0 kN.

Ett räckes med tät fyllning ska dimensioneras enligt L.8.

G.10.2.2 Bruksgränstillstånd

Toppföljare får för en punktlast av 0,3 kN inte böja ut eller böja ner mer än 60 mm.

Skyddsnätets kanter får för en punktlast av 0,2 kN inte böja ut mer än 60 mm.

G.10.2.3 Exceptionell dimensioneringssituation

Toppföljaren ska dimensioneras för en olyckslast i form av en punktlast med storleken 1,25 kN.

Infästningen av räckets ska dimensioneras för en olyckslast som minst motsvarar 1,25 gånger det lokala karakteristiska värdet på räckets bärförmåga.

G.11 Fasta inspektionsanordningar

G.11.1 Allmänt

Fasta inspektionsanordningar ska uppfylla krav i AFS 1999:03 "Byggnads- och anläggningsarbete" (Arbetsmiljöverket).

G.11.2 Belysning i invändiga utrymmen

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett invändigt utrymme ska förses med belysning. Belysningen ska minst uppfylla värden enligt SS-EN 12464-2, tabell 5.3, ref.no. 5.3.2. Avståndet mellan strömbrytare ska vara högst 60 m. En strömbrytare och en belysningsarmatur ska finnas vid varje ingång.

Ett invändigt utrymme ska förses med eluttag för 240 V/16 A. Avståndet mellan två eluttag ska vara högst 20 m.

Om elnätet i bron inte är inkopplat i ett fast elnät ska det anordnas anslutningspunkter för annan strömförsörjning.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.11.3 Manhål och dörrar

G.11.3.1 Manhål

Ett manhål får inte placeras över en väg eller över ett spårområde.

Ett manhål mellan ett slutet utrymme och det fria ska förses med ett stegfäste och en låsbar lucka. Luckan ska gå att öppna inifrån även om den är låst från utsidan. Den kraft som behövs för att med de normala öppningsanordningarna manövrera luckan ska vara högst 130 N.

Runt ett manhål i en horisontell konstruktionsdel ska en droppnäsa anordnas på undersidan.

Ett manhåls inre öppningsmått ska vara minst 0,8 x 1,0 m. I en vertikal yta ska det större måttet vara manhålets höjd. Om manhålet passerar en konstruktionsdel som är tjockare än 1,0 m ska det större måttet ökas till h_1 enligt:

$$h_1 = 1,0 + \frac{b - 1,0}{2}$$

Måttet b är konstruktionsdelens tjocklek. Måtten anges i meter

G.11.3.2 Dörrar

En dörr ska vara låsbar och ska gå att öppna inifrån även när den är låst.

G.11.4 Hiss

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.11.4.1 Utformning

En pylon med lådsektion ska utformas så att en hiss kan installeras i ett av benen.

Om byggherren så anger ska en hiss installeras. Hissen ska då vara en kuggstångshiss med en märklaster av minst 1200 kg.

Manöverdonen ska utgöras av tryckknappar. I hissen ska finnas nödtelefon, belysning och nödbelysning.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.11.4.2 Verifiering genom beräkning och provning

Golvet inklusive en eventuell golvlucka i ett hissmaskinrum ska dimensioneras för de laster av hissmaskindelar som kan antas förekomma vid montage och underhåll, dock minst laster enligt B.3.

G.11.5 Trappor och stegar m.m.

G.11.5.1 Utformning

Följande konstruktionsdelar ska försees med invändiga trappor eller stegar:

- Pelare med lådsektion och invändig höjd $\geq 3,5$ m.
- Konstruktionsdelar med lådsektion med invändig höjd $\geq 1,5$ m om utrymmets golv är av stål och lutar ≥ 10 %.
- Konstruktionsdelar med lådsektion med invändig höjd $\geq 1,5$ m om utrymmets golv är av ett annat material än stål och lutar ≥ 30 %.

En trappas bredd ska vara minst 0,8 m.

En trappa ska försees med skyddsräcken enligt G.11.6.

Mellan en dörr och en nedåtgående trappa ska det finnas ett trapplan som är minst 0,8 m bredare än dörren.

Stegar med större höjd än 6,0 m ska försees med ryggskydd från 2,5 m höjd över marken, golvet och liknande.

Avståndet mellan en stege och dess ryggskydd ska vara ca 0,65 m.

Stegar högre än 10 m ska ha vilplan. Därefter ska vilplanen placeras med högst 6 m avstånd.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Trappsteg, vilplan och trapplan ska utformas med fast gallerdurk.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.11.5.2 Verifiering genom beräkning och provning

Ytor i anslutning till ett maskinrum ska dimensioneras för de laster som kan uppstå vid hantering av maskindelar och liknande, dock minst laster enligt B.3.2.8.

G.11.6 Skyddsräcke

Fria kanter på trappor och inspektionsbryggor ska förses med skyddsräcken. Ett skyddsräcke ska vara minst 1,1 m högt och utformat så att det hindrar fall genom eller under räcket, se AFS 1999:03 "Byggnads- och anläggningsarbete" (Arbetsmiljöverket).

G.11.7 Inspektionsbrygga

G.11.7.1 Utformning

Om byggherren så anger ska en inspektionsbrygga anordnas.

En inspektionsbrygga i en bro ska utformas av stål eller aluminium. En inspektionsbrygga ska ha fri bredd $\geq 1,0$ m. En inspektionsbrygga ska ha en fast anbringad gallerdurk.

Upplagen till en inspektionsbrygga som läggs upp på huvudbalkarnas underflänsar ska utformas så att smuts inte samlas vid dessa.

En inspektionsbrygga i en bro ska vara åtkomlig från landfästen eller mellanstöd.

Med ändring av vad som anges i E.2.3.1 får minsta godstjocklek vara 3,0 mm.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.11.7.2 Verifiering genom beräkning och provning

Ytor i ett maskinrum eller i anslutning till ett maskinrum ska dimensioneras för de laster som kan uppstå vid hantering av maskindelar och liknande, dock minst laster enligt B.3.2.8.

G.12 Övriga brokompletteringar

G.12.1 Belysning m.m.

G.12.1.1 Utformning

G.12.1.1.1 Belysningsarmaturer och belysningsstolpar

Krav och rekommendationer i ”Krav för vägars och gators utformning” (Trafikverket) ska uppfyllas vid val av belysningsarmaturer och tillhörande detaljer.

En infästning av en belysningsstolpe som uppfyller kraven för eftergivlighet enligt ”Krav för vägars och gators utformning” (Trafikverket) ska utformas så att ett fritt avstånd av minst 50 mm erhålls mellan stolpen och närmaste räckesdel. Övriga belysningsstolpar ska uppfylla kraven enligt B.1.12.2.

En belysningsstolpe som ska fästas in i en konstruktionsdel av betong, stål eller trä ska utformas med en fotplatta som förankras med skruvar. På en kantbalk av betong på en bro över en elektrifierad järnväg ska infästningen utformas med en öppen spalt med minst 40 mm höjd mellan fotplåten och kantbalkens översida.

En belysningsarmatur ska ha god hållfasthet, täthet och beständighet samt en för montering och underhåll lämplig utformning.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.12.1.1.2 Kopplingsskåp

Ett kopplingsskåp ska placeras så att det är åtkomligt utan steg. Placeringen ska vara skyddad från snösprut vid plogning och stänk från vägbanor. Vid val av placering och utformning ska risken för skadegörelse beaktas.

G.12.1.1.3 Belysning av parallella vägbroar

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.12.2 Kabelrör m.m.

Ledningar, kabelrännor och kabelstegar ska förläggas på en skyddad plats som är lämplig med hänsyn till underhåll och utseende.

Ett ingjutet kabelrör ska förläggas så att vatten inte blir stående i det och förses med dräneringsrör. Dragbrunnar ska ha dräneringsrör. En ände på ett kabelrör ska tätas om den inte är riktad så att den dränerar röret.

I en lådbalk av betong får längsgående kabel inte förläggas i ingjutna kabelrör. Ett kabelrör som har en mynning inne i en lådbalk och en mynning utanför lådbalken ska ha lutning bort från det invändiga utrymmet.

Längsgående kabelrör får inte förläggas i en kantbalk av betong på en vägbro eller en gång- och cykelbro.

I en betongkonstruktion med tjocklek < 0,30 m får det inte finnas andra ingjutna kabelrör än

- rör för skyddsjordsledare
- rör för kabel till invändig belysning enligt G.11.2 där kabeln går igenom balkliv, tvärbalk eller liknande
- tvärgående rör i en brobanekonsol för kabel till belysningsstolpe på bron
- rör tvärs i genom ramben för kabel till armatur på rambenets insida.

I en betongkonstruktion i en vägbro på vägtyp 1 - 3 får det inte finnas andra ingjutna kabelrör än

- rör för skyddsjordsledare
- rör för kabel till invändig belysning enligt G.11.2 där kabeln går igenom balkliv, tvärbalk eller liknande
- tvärgående rör i en brobanekonsol för kabel till belysningsstolpe på bron
- rör tvärs i genom ramben för kabel till armatur på rambenets insida.

På en järnvägsbro ska plaströr för skyddsjordledare gjutas in enligt Banverkets ritning nr 517 030, alternativ 1. Plaströren ska placeras vid en räckesständer i bromitt i vardera kantbalken och vid varje kontaktledningsstolpe.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.12.3 Elskyddsanordning vid bro över järnväg

G.12.3.1 Utformning

G.12.3.1.1 Allmänt

Där en elektrifierad järnväg finns under eller intill en brobana, en inspektionsanordning på en bro eller på den lägre sidan av en stödkonstruktion ska SS-EN 50122-1, kapitel 5 tillämpas. Där de geometriska förhållandena är sådana att skyddsåtgärder krävs ska en elskyddsanordning enligt SS-EN 50122-1 anordnas.

Ett plant eller låglutande skyddstak enligt t.ex. SS-EN 50122-1, figur A.2 alternativ a får inte användas.

Vid tillämpning av SS-EN 50122-1 ska kantbalkens översida innanför räcket antas vara den yta en person står på.

Elskyddsanordningens horisontella utbredning i brons riktning ska bestämmas enligt följande:

- Avståndet från elskyddsanordningens ände till spårmitte ska vara minst 3,0 m mätt vinkelrätt mot spårmitte. Om spåret har en rälsförhöjning ska avståndet ökas med ett mått lika med fyra gånger rälsförhöjningen i riktning mot kurvans insida.
- Avståndet från elskyddsanordningens ände till en annan högspänningsförande ledning än kontaktledning och bärlina ska vara minst 1,0 m. Avståndet ska mätas vinkelrätt mot ledningen.

En elskyddsanordning får inte utformas så att:

- Istappar som kan störa tågtrafiken bildas.
- Snö från elskyddsanordningen rasar över kontaktledning och bana.
- Vatten från elskyddsanordningen leds ut på vägbanan på en vägbro eller en gång- och cykelbro.

Övergången mellan underliggande konstruktionsdel, exempelvis en kantbalk på en bro, och en elskyddsanordnings solida del ska uppfylla krav för kapslingsklass IP3X.

En elskyddsanordning ska utformas för en avsedd teknisk livslängd av 40 år i korrosivitetsklass C5.

G.12.3.1.2 Elskyddsanordning på vägbro

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En elskyddsanordning på en vägbro ska betraktas som oeftergivlig och placeras så att krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket), 1.3.4.3 uppfylls. Om uppgift om fordonsinträngningen (VI) saknas ska den sättas till minst $W + 0,5 \text{ m}$.

G.12.3.2 Dimensionering

En elskyddsanordning ska dimensioneras enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999. Dimensioneringen ska utföras i säkerhetsklass 3.

Den del av en elskyddsanordning som är belägen ovanför nivån för överkanten på ett räckes skyddsnät ska dimensioneras för snöplogningslast enligt B.3.2.4.2.

Utrymmet mellan elskyddsanordning och räcke ska vid dimensionering i brottgränstillstånd antas vara en snöficka med höjd upp till nivån för räckets överkant. Snöns tunghet ska i detta fall sättas till 5 kN/m^3 .

I en exceptionell dimensioneringssituation ska en elskyddsanordning dimensioneras för en last av klättrande personer enligt följande:

- En vertikal utbredd last av $2,0 \text{ kN/m}^2$ verkande mot ytor som inte är vertikala.
- En godtyckligt placerad punktlast av $1,0 \text{ kN}$ med godtycklig riktning.
- Lasterna ska antas kunna verka samtidigt.

En elskyddsanordning ska dimensioneras så att den inte inkräktar på det fria utrymmet för järnvägstrafik om den skadas så att en godtycklig bärande konstruktionsdel är överksam i en exceptionell dimensioneringssituation. En grupp av infästningselement ska i detta fall betraktas som en (1) konstruktionsdel. Last av klättrande personer ska inte ingå i denna dimensioneringssituation.

G.12.4 Suicidskydd

G.12.4.1 Utformning

G.12.4.1.1 Allmänt

Längs en brobanas kanter ska suicidskydd anordnas i den omfattning byggherren anger.

Ett suicidskydd ska vara svårt att ta sig över eller förbi.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett suicidskydd ska vara svårt att klättra på. Det får inte finnas öppningar med öppningsmått ≥ 80 mm definierat som Ds enligt SIS-CEN/TR 16949. Eventuell nätfyllning ska vara så finmaskig att skor inte får fäste.

Ett suicidskydds överkant ska vara belägen minst 2,0 m över den högsta punkt en person kan stå på vid suicidskyddet. Ovanför högsta intilliggande punkt en person kan stå på ska ett suicidsskydd vara utformat så att skor inte får fäste.

Ett suicidskydd ska utformas så att det är svårt att ta sig runt suicidskyddets ändar.

Ett suicidskydd ska vara genomsynligt i vinklar ≥ 30 grader från kantbalkens riktning.

Ett suicidskydd får inte utformas så att:

- Istappar som kan störa trafik under suicidskyddet bildas.
- Snö från suicidskyddet rasar över väg, kontaktledning eller bana.
- Vatten från suicidskyddet leds ut på vägbanan på en vägbro eller en gång- och cykelbro.

Ett suicidskydd ska utformas för en avsedd teknisk livslängd av 40 år i korrosivitetsklass C5.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.12.4.1.2 Suicidskydd vid fordonsåterhållande vägskyddsanordning

Ett suicidskydd vid en fordonsåterhållande vägskyddsanordning ska utformas enligt något av följande alternativ:

- Suicidskyddet ska betraktas som oeftergivligt och placeras så att krav enligt "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket), 1.3.4.3 uppfylls. Om uppgift om fordonsinträngningen (VI) saknas ska den sättas till minst $W + 0,5$ m.
- Kombinationen av fordonsåterhållande skyddsanordning och suicidskydd ska uppfylla de krav som gäller för både fordonsåterhållande skyddsanordning och suicidskydd.

G.12.4.2 Dimensionering

Ett suicidskydd ska dimensioneras enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999. Dimensioneringen ska utföras i säkerhetsklass 3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Den del av ett suicidskydd som är beläget ovanför nivån för överkanten på ett räckes skyddsnät ska dimensioneras för snöplogningslast enligt B.3.2.4.2 varvid suicidskyddet ska betraktas som en tät skärm.

Eventuellt utrymme mellan suicidskydd och räcke ska vid dimensionering i brottgränstillstånd antas vara en snöficka med höjd upp till nivån för räckets överkant. Snöns tunghet ska i detta fall sättas till 5 kN/m³.

I en varaktig dimensioneringssituation ska ett suicidskydd dimensioneras för en last av klättrande personer enligt följande:

- En vertikal utbredd last av 2,0 kN/m² verkande mot ytor som inte är vertikala.
- En godtyckligt placerad punktlast av 1,0 kN med godtycklig riktning.
- Lasterna ska antas kunna verka samtidigt.
- Lasterna har ψ -faktorerna $\psi_0 = 0,7$ och $\psi_1 = \psi_2 = 0$.

Ett suicidskydd ska dimensioneras så att det inte inkräktar på det fria utrymmet för väg- eller järnvägstrafik under bron om det skadas så att en godtycklig bärande konstruktionsdel är överksam i en exceptionell dimensioneringssituation. En grupp av infästningselement ska i detta fall betraktas som en (1) konstruktionsdel. Last av klättrande personer ska inte ingå i denna dimensioneringssituation.

G.12.5 Konsol för kontaktledningsstolpe

En konsol för en kontaktledningsstolpe ska utformas enligt Banverkets ritning nr 517 161 blad 001, 002 eller 003.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

G.12.6 Skyddsräler

Skyddsräler ska anordnas enligt "BVF 586.65 – SKYDDSRÄLER, Regler för anordnande och konstruktiv utformning" (Trafikverket).

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H Öppningsbara broar

H.1 Allmänt

H.1.1 Giltighetsområde och medgällande dokument

För öppningsbara broar ska kraven enligt A – G gälla med ändringar och tillägg enligt H.

H.1.2 Dokumentation

H.1.2.1 Allmänt

Beskrivningar enligt H.1.2.2 och instruktioner enligt H.1.2.3 ska upprättas.

H.1.2.2 Beskrivningar

H.1.2.2.1 Maskinutrustning

Ritningar och övriga handlingar som avser maskinutrustningen ska innehålla

- ritningsförteckning
- hydraulschema som ska innehålla minst driftdata avseende
 - arbetstryck
 - provtryck
 - flöden vid normaldrift
 - flöden för reservaggregat
 - motorspänning
 - motoreffekt
 - varvtal
 - manöverspänning

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- reservmotoreffekt
- utnyttjad slaglängd
- anslutningsdimensioner
- tankvolym, arbetsvolym
- oljekvalitet
- filterinsats
- andra för driften nödvändiga uppgifter.

Hydraulscheman ska upprättas enligt SS-ISO 1219-1. Schemat ska visa komponenterna i sitt viloläge. För varje motorcylinderfunktion ska inställningsvärden för hastighet, tryck, varvtal etc. anges.

H.1.2.2.2 Elutrustning

Ritningar och övriga handlingar som avser elutrustningen ska minst innehålla

- ritningsförteckning
- kretsschema
- apparatplacering vid manöverplats
- apparatplacering i ställverk och skåp
- apparatplacering i övrigt
- apparatlista för manöverplats
- apparatlista för ställverk och skåp
- apparatlista i övrigt
- förbindningsschema för manöverplats
- förbindningsschema för ställverk och skåp
- förbindningsschema i övrigt
- kabeldragning
- kabellista
- kabelplan
- funktionsschema
- i förekommande fall datorprogram för styrsystem med programbeskrivning och lista över in- och utgångar i systemet
- eventuell annan väsentlig information.

H.1.2.2.3 Övervakningssystem

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Beskrivningen av övervakningssystemet ska minst innehålla

- uppgifter om högtalaranläggningen
- uppgifter om kameror, monitorer och erforderliga överföringssystem mellan dessa
- en översiktlig planritning visande placeringen av övervakningsutrustningen.

H.1.2.2.4 Sammanfattande maskinbeskrivning

En sammanfattande maskinbeskrivning ska upprättas för fällbommarna enligt H.6.1.2 samt för maskinutrustningen och elutrustningen. Den ska minst innehålla

- sammanställningsritningar med ritningsförteckning
- erforderliga produktspecifikationer
- beskrivning av funktionssättet
- instruktioner för maskinens säkerhetssystem
- beskrivning av tillvägagångssätt vid ett eventuellt utbyte av maskinkomponenter, lager eller liknande
- instruktioner för provtryckning av hydraulutrustning
- en förteckning över reservdelar och erforderliga verktyg.

H.1.2.3 Instruktioner

H.1.2.3.1 Manöverinstruktion

Manöverinstruktionen ska minst innehålla uppgifter om

- manöverföljd
- tidsintervall för respektive manöver
- överkopplingsmöjligheter vid fel i anläggningen
- start och drift av reservaggregat
- reservdrift
- förutsättningar för öppning, bl. a. vindlast, se B.3.2.6.2
- Följande manöverföljd ska gälla:
- manöverspänning slås till
- vägsignaler och ljudsignal startas
- bommar fälls ned (med tidsfördröjning minst 10 sek efter det att vägsignalerna har startat)

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- ljudsignalen stoppas då fällbommarna är nere
- hydraulpumpar startas (stegvis vid flera)
- eventuell brolåsning frigörs
- bron öppnas
- klarsignal för sjötrafik ges
- sjösignalen återställs
- bron stängs
- eventuell brolåsning låses
- system och cylinder tryckavlastas
- bommar fälls upp (vägsignalerna släcks då fällbommar är uppe)
- manöverspänning slås från.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.1.2.3.2 Skötselinstruktion

Skötselinstruktionen ska minst innehålla instruktioner för

- smörjsekvenser
- smörjmedelstyp
- skötselintervaller
- åtgärder vid längre uppehåll i sjöfarten
- val av hydraulolja med angivelse av
 - oljetyp
 - vilka specifika krav som gäller för denna användning
 - kompatibilitet med andra hydrauloljor
 - hur den ska tas om hand efter utbyte
- oljefilter
- provtryckning
- provningsfrekvens
- elutrustning
- provning av reservdrift
- säkerhetsdatablad för oljor och smörjmedel.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.1.2.3.3 Instruktion för underhållsinspektion

En instruktion för underhållsinspektion ska minst innehålla uppgifter om vad som ska inspekteras, hur det ska göras och med vilka intervaller det ska göras.

H.1.2.3.4 Instruktion för felsökning

En instruktion för felsökning ska upprättas. Instruktionen ska minst innehålla ett felsökningsschema som ska beskriva hur en metodisk felsökning utförs så att ett fel snabbt kan identifieras.

H.1.2.3.5 Instruktion för underhåll av hydraulsystem

En arbetsbeskrivning ska visa hur demontering och återmontering av alla delar i hydraulsystemet ska göras vid utbyte, reparation och underhåll.

H.2 Utformning

H.2.1 Allmänt

H.2.1.1 Brons utformning

Krav enligt B.1.3.2.2 ska inte tillämpas för stöd vid ett öppningsbart brospann.

Med ändring av B.1.3.4.3 får ett brostöd vid ett öppningsbart brospann ha invändiga utrymmen om dessa är nödvändiga på grund av att bron är öppningsbar. Väggtjockleken ska dock vara minst 1,0 m i de yttreväggar som är vända så att de kan seglas på.

Krav avseende vattentäthet och avledning av vatten enligt G.7 stryks. Med ändring av vad som anges i G.7 behöver en övergångskonstruktion vid ett öppningsbart brospann inte uppfylla krav enligt, eller ha prestanda deklarerade enligt, ETAg 032.

Bron och tillhörande utrymmen ska utformas så att maskiner och maskindelar lätt kan demonteras och underhållas. Maskindelar, såsom hydraulaggregat, reservaggregat, vridlager, pivotlager och vridcylindrar ska kunna transporteras in och ut ur maskinrum och klaffkammare eller motsvarande utrymmen.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Manöverplatsen ska vara förlagd till ett manöverrum som ska vara placerat i bron eller i ett fristående manöverhus. Ett manöverhus ska utformas, dimensioneras och utföras som en byggnad.

På en järnvägsbro ska fogen mellan en fast brodel och en öppningsbar brodel vara orienterad vinkelrätt mot spåret.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.2.1.2 Hydraulanläggning

En hydraulanläggning ska utformas så att bron kan manövreras även om en enstaka pump, eller en enstaka cylinder avlägsnats för t.ex. underhåll.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.2.1.3 Maskinrum och manöverrum

Maskinrum och manöverrum ska vara värmeisolerade med värmegenomgångskoefficient U_m högst 0,8.

Värmesystemet ska dimensioneras för en inomhustemperatur av +10 °C (maskinrum) respektive +18 °C (manöverrum) vid en yttertemperatur av -20° C. För broar som öppnas endast under sommarhalvåret får en uppvärmning till en inomhustemperatur av lägst +5 °C väljas.

I maskinrummet ska termostatstyrd ventilation installeras.

Om byggherren så anger ska ett manöverrum förses med en kylanläggning som är dimensionerad så att inomhustemperaturen är högst +25 °C vid alla yttertemperaturer.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.2.1.4 Uppvärmning av maskinutrustning

Maskinutrustning för manövrering av låsanordningar ska vara uppvärmd. För broar som endast ska öppnas under sommarhalvåret får detta krav slopas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.2.1.5 Skydd av maskininstallationer

Maskininstallationer i klaffkammare eller motsvarande utrymmen ska förses med skydd mot nedfallande grus, vatten, smuts och snö.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.2.1.6 Skydd av lyftcylindrar

Lyftcylindrarnas A-lock ska vara skyddade från nederbörd och stänk från trafiken.

H.2.1.7 Avvattning

Klaffkammare och motsvarande utrymmen ska vid öppningar där vatten kan läcka in förses med rännor och andra ledningar för avledning av vatten.

Klaffkammare och motsvarande utrymmen ska utformas så att avvattning av deras botten säkerställs. Golvet ska ha en lutning av minst 1,0 % mot en pumpgrop. En länsypump med avstängningsanordning ska vara installerad i pumpgropen. Pumpgropen ska vara försedd med termostatstyrd uppvärmning.

Avvattningsutrustningen ska förses med nivåvakter för automatisk reglering. Tillhörande rörinstallationer ska vara isolerade och försedda med utrustning för uppvärmning.

H.2.1.8 Uppsamling av oljeläckage

I klaffkammare och motsvarande utrymmen ska utrustning för olje- och slamavskiljning finnas. Länsypumpen ska vara utrustad med en oljevakt som förhindrar att hydraulolja som läckt ut pumpas ut.

Hydraulutrustning som inte är placerad i klaffkammare och motsvarande utrymmen ska förses med anordningar för uppsamling av olja från eventuella oljeläckage.

H.2.1.9 Anliggning mot lager

Överbyggnaden ska utformas så att anliggningen mot anslagslagren eller stödlagren säkerställs.

H.2.1.10 Räcke

Räcket ska utformas så att kraven på dess funktion som skyddsanordning uppfylls även vid fogarna.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.2.1.11 Järnvägsbroar

H.2.1.11.1 Skarvanordningar i järnvägsspår

Skarven i spåret vid det öppningsbara spannets ände ska utföras som öppen skarv. Se H.2.1.11.3.

Minst 5 meter på fasta sidan av en öppen skarv ska befästningspunkterna utgöras av oeftergivligt underlag, exempelvis undergjutna stålsliprar eller betongplatta. Minst fem sliprar på vardera sidan av en öppen skarv i spåret ska vara av stål. Avståndet mellan de två närmaste befästningspunkterna på ömse sidor om skarven får vara maximalt 400 mm. Övriga avstånd ska vara de som bestäms av andra förhållanden. Först därefter får underlagsplattorna infästas i ett mjukare material, t.ex. i sliprar i makadam.

H.2.1.11.2 Deformationer i järnvägsbroar

Dimensionering med avseende på deformationer ska utföras för frekventa lastkombinationer.

Deformationer som är orsakade av trafik, såväl vertikala som horisontella vinkelräta mot spårriktningen, ska vid spårets bladskarv vara mindre än 0,5 mm.

Brons deformationer i spårets riktning av broms- och accelerationskrafter får inte överstiga 20 mm.

Brons vinkeländring vid upplag av trafiklast och vindlast får inte överstiga värden enligt tabell H.2-1.

Tabell H.2-1 Tillåtna deformationer

Vertikalled	0,04 rad
Horisontalled	0,01 rad
Vridningsvinkel	0,0006 rad

På en bro för enkelspår ska deformationerna vinkelrätt mot spåret på grund av temperatur i nivå med RÖK vara högst 0,5 mm. På en bro för dubbelspår får motsvarande deformation vara högst 2,0 mm.

H.2.1.11.3 Öppen skarv

En öppen skarv i spåret vid fogar för det öppningsbara spannet ska utformas som bladskarv. Dilatationsanordningar ska anordnas för alla spår på brons båda sidor. Se "Spårkomponenter Bladskarv" (Trafikverket).

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.2.2 Klaffbro

H.2.2.1 Allmänt

En klaffbro ska utformas så att vridlager, lyftcylindrar och andra komponenter som ingår i lyftsystemet inte belastas av trafiklast. Med andra komponenter avses t.ex. hydraulcylindrar för manövreringen av lås- och styrreglar.

En järnvägsbro med vridningscentrum liggande under RÖK och närmare klaffkammaren än vertikalt under bladskarven ska utformas så att vinkeln mellan en linje från skarvens centrum till vridningscentrum och ett vertikalplan är $\leq 10^\circ$.

På klaffbro med överliggande motvikt ska klaffen förses med fasta vridlager.

En klaff med fasta tappar ska lagras i sfäriska ledlager eller sfäriska rulllager. I sfäriska ledlager får inte båda glidyterna vara av stål.

H.2.2.2 Dubbelklaff

Klaffarna ska då bron är i stängt läge fungera som inspända konsoler. Klaffarna ska i detta läge låsas i bakkanten med lämpliga låsanordningar och klaffspetsarna ska sammankopplas med lämplig låsanordning.

Bron ska för manövreringen förses med lämpliga styranordningar och stoppanordningar.

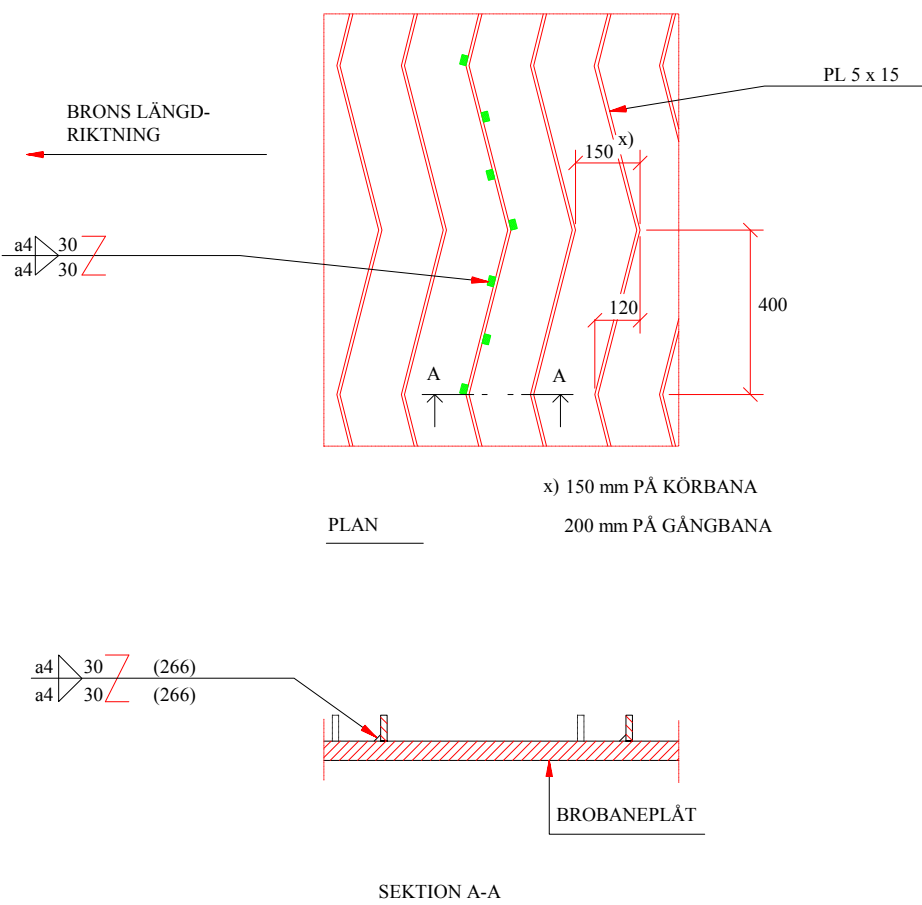
En järnvägsbro får inte utformas med dubbelklaff.

H.2.2.3 Sicksackstål

En klaffbro för väg- eller gång- och cykeltrafik som har en brobaneplatta av stål och en beläggning med gjutasfalt ska förses med sicksackstål utformade enligt nedan.

Brobaneplattan ska förses med sicksackstål i form av påsvetsade kantställda plattstänger med dimensionen 5 x 15 mm och med avståndet 150 mm på en vägbana respektive 200 mm på en gång- och cykelbana, skiljeremsa m.m. Se figur H.2-1.

DokumentID TDOK 2016:0204	Dokumenttitel Krav Brobyggande	Version 3.0
-------------------------------------	--	-----------------------



Figur H.2-1 Sicksackstål på en ortotrop platta till en klaffbro

H.2.2.4 Rullbana

Avståndet i sidled mellan en rullbana och ytterkanten på ett rullbane-fundament ska vara minst 90 mm.

H.2.3 Svängbro

Ett svängspann ska centreras med centreringsanordningar.

En svängbro ska utformas så att lyftsystemet inte belastas av trafiklast samt så att hela spannet lyfts ur sin centreringsanordning innan vridningsrörelsen påbörjas.

Det vertikala avståndet mellan rälernas överkanter på landfästet och de på svängspannets ändar ska vara minst 250 mm innan svängningsrörelsen påbörjas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.2.4 Lyftbro

En lyftbro ska utformas så att lyftsystemet inte belastas av trafiklast.

H.2.5 Rullbro

En rullbro ska utformas så att komponenterna för förflyttningen inte belastas av trafiklast.

H.2.6 Reservdrift

H.2.6.1 Kraftförsörjning

Kraftförsörjningen till drivenheter ska förses med reservdrift.

H.2.6.2 Styrsystem och bomlyktor

Batterier ska installeras så att strömförsörjningen till styrsystem och fällbommarnas lyktor bibehålls vid strömavbrott under en specificerad tid.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.2.6.3 Drift med hydraulcylindrar

En öppningsbar bro som drivs med två eller flera hydraulcylindrar ska dimensioneras så att bron kan manövreras till stängt läge även om en av cylindrarna är överksam. Vid denna manöver får det dynamiska arbetstrycket i hydraulsystemet uppgå till högst 20,0 MPa. Jämför H.3.1.9.2.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.2.6.4 Drift med en hydraulcylinder

En öppningsbar bro som drivs med en hydraulcylinder ska utformas så att brorörelsen förhindras vid utebliven cylinderkraft, och så att bron kan manövreras manuellt till stängt läge.

H.2.6.5 Låsanordningar vid öppet läge

En bro i öppet läge ska låsas med låsanordningar så att brons rörelse förhindras och så att drivenheterna kan kopplas från.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.3 Maskinkonstruktion

H.3.1 Verifiering genom beräkning och provning

H.3.1.1 Allmänt

En maskinkonstruktion ska dimensioneras för laster enligt B. Dimensionerande last ska utgöras av summan av karakteristiska värden för permanenta laster och ogynnsamma variabla laster. Höga och låga lastvärden, G_{sup} respektive G_{inf} , ska beaktas. Krafter från acceleration och retardation av brorörelse ska beaktas. En maskinkonstruktion till en svängbro ska även dimensioneras för så kallad olikformig last. Den olikformade lasten ska antas verka på den körbara ytan av brons öppningsbara delar och har storleken 0,5 kN/m². Förhållandet mellan lasteffekt och bärförmåga ska uppfylla nedanstående krav:

$$R_d = \frac{R_k}{\gamma_k}$$

$$E_d = \sum G_{k,j} + \sum Q_{k,j}$$

$$R_d \geq E_d$$

Där

R_d är dimensionerande bärförmåga,

R_k är karakteristisk bärförmåga,

E_d är dimensionerande lasteffekt,

G_k är karakteristisk värde för en permanent last,

Q_k är karakteristisk värde för en variabel last och

γ_k är en säkerhetsfaktor enligt nedan.

För en maskinkonstruktion som dimensioneras enligt SS-EN 13445-3 eller Lyftdonsnormer (SIS Förlag) ska säkerhetsfaktorer enligt dessa tillämpas. I övriga fall ska säkerhetsfaktorn 1,8 tillämpas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

De delar av en maskinkonstruktion som belastas av trafiklast ska även dimensioneras för laster enligt B.3 som kombineras enligt SS-EN 1990.

Vid dimensionering av en lyftanordning och av ett kraftbehov samt vid dimensionering av motvikternas storlek och utformning ska det beaktas att den verkliga egentygnden oftast överstiger den som fås vid beräkning med teoretiska mått.

Utöver krav enligt H.3.1.2 t.o.m. H.3.1.9 ska AFS 2008:3 "Maskiner" (Arbetsmiljöverket) tillämpas.

Linspel, linblock, lintrummor, drivanordningar och lininfästningar vid lyftbroar samt kranar och traverser ska dimensioneras enligt Lyftdonsnormer (SIS Förlag).

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.3.1.2 Axel och tapp

H.3.1.2.1 Sammansatta spänningar

Axlar och tappar ska beräknas för den sammansatta spänningen $\sigma_{eq,Ed}$ enligt SS-EN 1993-1-7, 5.2.3.3 (2). Den sammansatta spänningen får vara högst $0,35 \cdot R_{eH}$.

H.3.1.2.2 Spänningskoncentrationer

Spänningskoncentrationer på grund av sektionssändringar ska beaktas.

H.3.1.3 Kuggväxel

H.3.1.3.1 Långsam växel

En långsam växel ska dimensioneras för statisk last.

Den sammansatta spänningen ska högst uppgå till den som anges i H.3.1.2.1. För en bro i öppet läge får detta värde ökas med 20 %.

H.3.1.3.2 Snabbgående växel

Vid dimensioneringen av en snabbgående växel ska hänsyn tas till kuggarnas periferihastighet. Vid hastigheter över 2,0 m/s ska snedkuggar användas och vid hastigheter över 4,0 m/s ska kapslade precisionskuggväxlar användas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Kuggväxlar ska dimensioneras med hänsyn till kontaktspänningen och avnötningen.

H.3.1.3.3 Hjularmar

Vid dimensioneringen av hjularmarna får periferikraften antas fördelad på 1/4 av hjulets totala antal armar.

H.3.1.3.4 Kugghjul

Ett kugghjul ska utformas med frästa evolventkuggar med ingreppsvinkel 20°.

Vid behov ska profilförskjutna kuggar användas.

H.3.1.4 Rullbana

H.3.1.4.1 Betongunderlag

En rullbana som är upplagd på ett underlag av betong ska dimensioneras som om den var upplagd på ett elastiskt underlag. Vid dimensioneringen ska betongens elasticitetsmodul E_{cd} sättas till högst 0,55 E_{cm} .

H.3.1.4.2 Yttryck

Yttrycket mellan en rullbana och ett rullsegment ska vid sfäriska och cylindriska ytor beräknas enligt Hertz.

Om rullbanans bredd är minst tre gånger rullsegmentets bredd får det maximala yttrycket högst uppgå till stålets övre sträckgräns R_{eH} . Om rullbanans bredd är lika med rullsegmentets bredd får det maximala yttrycket uppgå till högst 0,8 R_{eH} . För mellanliggande bredder får rätlinjig interpolering göras.

H.3.1.4.3 Rullbanebredd

Den verksamma rullbanebredden D ska minst uppgå till 0,035 R , där R är segmentets radie.

H.3.1.5 Kuggstång och kuggbåge

Vid beräkningen av kuggar i en kuggstång eller en kuggbåge får inte friktion mellan segment och rullbana tillgodoses.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.3.1.6 Drag- och kolvstång

Gänginfästningen på en drag- eller kolvstång ska dimensioneras enligt E.3.2.3.

En tryckt kolvstång och anslutande delar ska dimensioneras med beaktande av kraftexcentriciteten på grund av glapp och förslitningar i lagringar och packningar.

H.3.1.7 Lageranordning

H.3.1.7.1 Allmänt

Rullningslager ska användas för snabbgående axlar, bär- och stödhjul, domkrafter och precisionskuggväxlar.

I övriga fall får även glidlager enligt SS-ISO 2795 med bussningsmaterial enligt tabell H.3-1 användas.

H.3.1.7.2 Rullningslager

Rullningslager ska dimensioneras för en nominell livslängd enligt ISO 281 av $L_{10h} \geq 12\,000$ timmar.

Den dynamiska ekvivalentbelastningen, P_v , enligt ISO 281 ska vara mindre än $C_0/4$.

Den statiska belastningen, P_o , enligt ISO 76 ska vara mindre än $C_0/2$.

H.3.1.7.2.1 Sfäriska axialrullager i pivotlagringar för svängbroar

Om sfäriska axialrullager används i pivotlagringar för svängbroar ska den statiska belastningen, P_o , enligt ISO 76 vara mindre än $C_0/4$.

H.3.1.7.3 Glidlager

Dimensioneringsvärden för det maximala yttrycket och den minsta ythården för motgående material i glidlager anges i tabell H.3-1.

Det motgående materialet ska vara ett härdat, slipat och eventuellt härdförkromat stål med maximal ytfinhet $R_a 0,8$.

Angivna värden för ythårdhet avser hårdhet bestämd genom Brinellprovning.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Tabell H.3-1 Maximala yttryck och minsta ythårdhet för motgående material till lageranordningar enligt SS-EN 1982

Materialbeteckning	Max yttryck (MPa)	Min ythårdhet för motgående material (HB)
CuSn ₅ Zn ₅ Pb ₅	10	170
CuSn ₁₂	20	270
CuSn ₁₀ Pb ₁₀	10	170
CuAl ₁₀ Fe ₅ Ni ₅	– 35	– 400

H.3.1.7.3.1 Smörjning

Fettsmörjning ska användas vid en glidhastighet < 1,0 m/s, varvid friktionskoefficienten ska sättas till minst 0,15.

Oljesmörjning ska användas vid en glidhastighet ≥ 1,0 m/s, varvid friktionskoefficienten ska sättas till minst 0,10.

H.3.1.8 Löphjul och rärer

Löphjul och rärer ska för hastigheter < 1,0 m/s och för intermittent drift ska dimensioneras enligt H.3.1.3.2.

H.3.1.9 Hydraulutrustning

H.3.1.9.1 Hydraulcylinder

En hydraulcylinder ska dimensioneras som ett tryckkärl enligt SS-EN 13455-3.

Vid bestämning av godstjockleken ska korrosionstillägget sättas till 1,0 mm.

Standardcylindrar ska om möjligt väljas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.3.1.9.2 Arbetsstryck och oljehastighet

Det dynamiska arbetsstrycket i ett hydraulsystem får vara högst 16,0 MPa. Se dock H.2.6.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Oljehastigheten i tryckledningar får vara högst 5,0 m/s.

Oljehastigheten i en returledning får vara högst 2,5 m/s. Returledning ska definieras som ledningar efter T-porten på riktningsventilen.

Oljehastigheten i en sugledning får högst uppgå till 1,0 m/s.

H.3.1.9.3 Kolvstångs- och cylinderfäste

Ett kolvstångsfäste och ett cylinderfäste ska förses med sfäriska rullager eller ledlager. I ett ledlager får inte båda glidytorerna vara av stål.

Fästen till kolvstänger ska vara gängade.

H.3.1.9.4 Rörkoppling

En rörkoppling ska utformas som en fläns- eller kragkoppling eller som svetsad skarv.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.3.1.10 Rörelsekapacitet och toleranser

Lås- och styrreglar, lager och andra anordningar som ska passa i varandra ska ges tillräcklig rörelsemarginal. Rörelsen ska beräknas enligt G.6.3.2 med tillägg för eventuella glapp.

H.3.2 Utformning av maskinkonstruktion

H.3.2.1 Allmänt

Övergångar mellan olika diametrar på axlar och tappar ska förses med kälradier.

Kilspår får inte dras fram till hålkäl.

Kilar ska ha god anliggning utefter hela sin längd. Så kallade dragna kilar får inte användas. Kilar ska säkras.

Hydraulutrustningen ska utformas så att det är möjligt att spola rent ledningarna fram till varje motorport.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.3.2.2 Fästskruvar

H.3.2.3 Toleranser, passningar och ytjämnhetsvärden

Toleranser och passningar ska tillämpas enligt SS-ISO 129-1:2004 och ytjämnhetsvärden ska tillämpas enligt SS-EN ISO 1302.

H.3.2.4 Övrigt

Maskinkonstruktioner ska utrustas med termostatstyrd uppvärmning om det krävs för deras funktion.

H.4 Bromaskineri

H.4.1 Allmänt

För öppningsbara broar ska en elhydraulisk eller elmekanisk drivning användas.

Brorörelsen ska kunna startas och stoppas genom mjukhastighetsreglering. Denna ska kunna kopplas in även vid start och stopp i mellanlägen.

Vid en elhydraulisk drivning ska mjukhastighetsregleringen ske med proportionalventiler, frekvensstyrning av pumphotorer eller mjukväxlande riktungs- och omloppsventiler. Frekvensstyrning av pumphotorer får inte användas på klaffbroar med lasthållningsventiler.

Vid en elmekanisk drivning ska mjukhastighetsregleringen ske med frekvensomriktare för 4-kvadrant drift.

Vid en elmekanisk drivning ska hastighetskontroll finnas inom låghastighetsområdet. För drivningen gäller att en hållbroms ska finnas som aktiveras då nollhastighet eller ändläge uppnås.

Objektspecifikt byggherreal, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.4.2 Komponenter

H.4.2.1 Pump

En pump i ett hydraulsystem ska vara av typ innerkugghjuls-, ving-, skruv- eller kolvpump.

En pump i ett hydraulsystem ska förses med en elstyrd omloppsventil.

H.4.2.2 Motor

En motor till ett bromaskineri ska vara av typen kortsluten asynkronmotor för 400 V, 50 Hz, skyddsform IP 54. Motorn ska förses med säkerhetsbrytare. SS-EN 60204-1, avseende maskinsäkerhet, ska uppfyllas.

H.4.2.3 Lägeskopplare

H.4.2.3.1 Allmänt

En lägeskopplare ska vara justerbar och placeras så att den är lätt åtkomlig för justering. En lägeskopplares funktion får inte påverkas av temperaturrörelser eller av lagerglapp.

H.4.2.3.2 Anslagsmanövrerad gränslägeskopplare med dubbelarm

En anslagsmanövrerad gränslägeskopplare med dubbelarm ska förses med momentfunktion och mekanisk tvångsbrytning.

H.4.2.3.3 Spindelmanövrerad lägeskopplare

När en spindelmanövrerad lägeskopplare används ska gränsbrytarens mekanism anslutas direkt till en av maskineriets roterande axlar med hjälp av kedja eller kugghjul. Utväxlingen ska väljas så att bron kan styras med tillräcklig noggrannhet.

H.4.2.3.4 Beröringsfri lägeskopplare

Vid ett drivsystem med hydraulcylindrar får beröringsfria lägeskopplare ersätta anslagsmanövrerade lägeskopplare. Beröringsfria lägeskopplare ska vara försedda med lysdioder som visar att lägeskopplaren fungerar samt tidsfördröjning vid ändlägen så att viss överrörelse erhålls.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.4.2.4 Ventil

En magnetventil ska vara utformad för 24 V likström och vara försedd med en lysdiod som indikerar att ventilen är i funktion.

För styrning av funktionsrörelsen, rampfunktioner vid start och stopp samt vid låg hastighet ska proportionalventiler, varvtalsstyrning av pumpar eller mjukväxlande riktnings- och omloppsventiler användas.

En ventil ska styras elektroniskt med inställningsmöjlighet för ramptider och hastigheter. Den ska vara försedd med en lysdiod som indikerar att ventilen är påverkad och en skyddsdiode som dämpar motriktad EMK vid brytning.

H.4.2.5 Hydraulutrustning

H.4.2.5.1 Styrning med ventiler

Hydraulutrustningen ska styras med hjälp av magnetventiler.

Komponenter till ett styrsystem ska väljas så att service och reservdelar tillförsäkras minst 15 år framåt.

Tryckledningar som förbinder hydraulmotorerna ska förses med överströmnings- och backventiler.

Tryckledningar som förbinder cylindrarna ska förses med övercenterventiler och lasthållningsventiler.

H.4.2.5.2 Oljebehållare och pump

En oljebehållare ska vara så stor att den rymmer hela systemets oljevolym samt 3 gånger pumpkapaciteten mätt i liter per minut. Den ska förses med nivåindikatorer med larm för lägsta och högsta tillåtna nivå samt för en nivå som förhindrar torrpumpning.

En pump ska vara toppmonterad och suginloppet ska placeras under oljans miniminivå i behållaren.

En oljebehållare ska förses med luftfilter, oljepåfyllningsfilter, avtappningskranar, oljeståndsglas samt markeringar för maximi-, normal- och miniminivå.

Returolja ska återföras till behållaren via ett oljefilter. Oljefiltrets finhetsgrad ska vara anpassad till anläggningen. Utrustning som indikerar att filtret är smutsigt ska finnas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En oljebehållare i ett ouppvärt utrymme ska förses med en termostatstyrd uppvärmning. Doppvärmare får inte användas.

En oljebehållare ska ha en vattenficka i oljebehållarens lägsta punkt så att vatten kan tappas ur.

H.4.2.5.3 Märkskylt

Alla hydraulkomponenter ska förses med märkskyltar av ett varaktigt material. Märktejp får inte användas.

H.4.2.5.4 Tryckmätningsslag

Samtliga motorportar och cylindrar ska förses med tryckmätningsslag av typen snabbkoppling.

H.4.3 Manövrering och indikering

H.4.3.1 Allmänt

För styrning och indikering av bromaskinerier ska lägeskopplare och säkerhetsbrytare användas. Alla givare som styr manövreringen ska vara övervakade med automatisk felindikering kopplad till styrsystemet.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.4.3.2 Klaffbro

Klaffens rörelser ska styras och indikeras med gränslägeskopplare för lägena bro ”uppe”, ”nere”, ”nästan uppe” och ”nästan nere”.

Lägeskopplare med säkerhetsbrytare ska finnas för lägena ”bro uppe” och ”bro nere”. Vid en elhydraulisk drivning ska dessutom anslagsmanövrerade strypventiler i ändlägena finnas som säkerhet.

Låsreglarna till en dubbelklaff ska styras och indikeras med gränslägeskopplare för ”regel ute” och ”regel inne”.

H.4.3.3 Svängbro

Svängrörelser ska styras och indikeras med lägeskopplare för lägena ”ute”, ”inne”, ”nästan ute” och ”nästan inne”.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Säkerhetsbrytare ska finnas för lägena "ute" och "inne". För detta ändamål används lämpligen anslagsmanövrerade lägeskopplare.

En centreringsanordning ska styras med gränslägeskopplare för lägena "bro centrerad" och "bro fri".

På en lyftsvängbro som lyfts hydrauliskt ska cylinderns läge indikeras med "uppe", "nästan uppe", "nästan nere" och "nere".

H.4.3.4 Lyftbro

Lyftspannets rörelser ska styras och indikeras med anslagsmanövrerade lägeskopplare för lägena "uppe" och "nere".

Säkerhetsbrytare ska finnas för lägena "uppe" och "nere".

H.4.3.5 Rullbro

Klafflyftarnas rörelser ska styras och indikeras med gränslägeskopplare för lägena "uppe" och "nere". Säkerhetsbrytare ska finnas för lägena "uppe" och "nere".

Broklaffens rörelser ska styras och indikeras med gränslägeskopplare för lägena "ute" och "nästan ute" samt "inne" och "nästan inne".

Säkerhetsbrytare ska finnas för lägena "ute" och "inne".

H.4.3.6 Domkraft

Styrning och indikering av domkrafter ska ske med gränslägeskopplare för läge "domkraft uppe" och "domkraft nere".

H.5 Bromanöverutrustning

H.5.1 Manöverutrustning

H.5.1.1 Allmänt

Om en bro ska fjärrmanövreras ska det alltid finnas möjlighet till lokal manövrering.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Öppning och stängning ska endast kunna ske i en viss bestämd följd med förreglingar mellan de olika momenten. Alla moment ska kunna stoppas och återstartas i valfri riktning.

Manöverplatsens manöverdon och indikeringar ska grupperas och placeras så att man enkelt kan följa brons sekvens vid öppning och stängning.

Manöverutrustningen ska ha en funktion som säkerställer att den inte kan användas av obehöriga.

H.5.1.2 Manöverplats

H.5.1.2.1 Allmänt

All manöverutrustning som krävs för bromanövreringen ska vara samlad vid manöverplatsen. I manöverutrustningen inkluderas indikering av elektrisk och hydraulisk utrustning, manöver- och övervakningsutrustning samt nödstoppsutrustning enligt SS-EN ISO 13850.

Bordskivan som manöverutrustningen är placerad på ska vara justerbar i höjddled.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.5.1.2.2 Funktioner

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.5.1.2.3 Indikeringar

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.5.1.2.4 Instrumentering

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.5.2 Signalöverföring

H.5.2.1 Allmänt

Systemen för överföring av ljud och bild ska anpassas till den aktuella anläggningen.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.5.2.2 Överföringssystem

Signalöverföring ska ske med kabel, hyrd förbindelse eller radiolänk med parabolantennor.

Om en fiberkabel används för överföring ska kabeln förses med minst ett fiberpar i reserv.

Vid signalöverföring över vatten ska risken för interferens beaktas.

Vid signalöverföring via hyrd eller uppringd förbindelse ska ledningen uppfylla Post- och telestyrelsens krav.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.5.2.3 Övervakningsutrustning

Länsstyrelsens krav på skyltning ska uppfyllas.

För övervakningen ska TV-kameror installeras varvid SS-EN 50 132-7 ska följas.

Kamerorna ska placeras så att hela broområdet täcks in.

Belysningens ljusstyrka och våglängd ska vara anpassad till kamerornas ljuskänslighet.

En högtalaranläggning för kommunikationen mellan brovakten och trafikanterna ska finnas. Högtalaranläggningen ska vara försedd med mikrofoner så att trafikanterna kan tala med brovakten.

På manöverplatsen ska det finnas en översiktlig planritning som visar hur kameror, högtalare och mikrofoner är placerade.

Minst två monitorer ska finnas i manöverhuset. Bilder från alla kameror ska kunna visas på alla monitorerna.

Monitorerna ska sättas upp nära manöverpanelen.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.6 Trafiksignaler

H.6.1 Signaler för vägtrafik

H.6.1.1 Allmänt

TSFS 2014:30 "Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler" ska tillämpas på signalanläggningen.

H.6.1.2 Fällbom

H.6.1.2.1 Motor

Motorn till en fällbom ska drivas med 3-fas, 400 V och 50 Hz.

Motorer, gränslägeskopplare och bomlyktor ska anslutas till separata kopplingsplintar.

Drivenheten ska ha en självhämmande funktion så att den kan stanna i valfritt mellanläge. Enheten ska vara försedd med frikoppling för handdrift.

Objektspecifikt byggherreväl, se A.1.3.

H.6.1.2.2 Gränslägeskopplare

Gränslägeskopplare ska finnas för automatiskt stopp av en fällbom i dels övre och dels nedre läget. Dessutom ska gränslägeskopplare finnas i bomläget 70° mot horisontalplanet så att batteriet till bomlyktorna kopplas på vid strömavbrott med bommar fällda till en vinkel < 70°.

H.6.2 Signaler för järnvägstrafik

H.6.2.1 Allmänt

Signalsäkerhetssystemet och manövreringssystemet ska så långt det är möjligt vara separata system.

Interaktionen mellan systemen ska vara så enkel som möjligt så att det ena systemet kan stängas av utan att det andra påverkas.

Signalsäkerhetssystemet ska utformas så att manöverström inte kan nå bromaskineriet utan medgivande från tågklararen.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.6.2.2 Lägesgivare för rälsskarvar

Signalsäkerhetssystemet ska kontrollera att rälsändarna ligger i farbart läge.

Signalsäkerhetssystemet ska utformas så att återlämnande av medgivande inte kan ske utan att brorörelsen fullständigt har avslutats. Detta gäller särskilt när brorörelsen fortsätter efter det att full kontroll har erhållits i säkerhetskretsar.

H.6.2.3 Lägesgivare för låsregel

Om bron är utformad med låsreglar för stängt läge ska signalsäkerhetssystemet kontrollera att låsreglarna är verksamma.

H.6.3 Signaler för sjötrafik

En bro ska vara försedd med signaler för sjötrafiken. Signalerna ska utformas i samråd med Sjöfartsverket.

Objektspecifikt byggherreval. Se A.1.3.

H.6.4 Varningssignaler

En bro ska förses med erforderliga varningssignaler som kopplas in vid bromanöver i en omfattning som bestäms med hänsyn till brotyp och lokala förhållanden.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.7 Elektrisk installation

H.7.1 Allmänt

För elektriska installationer ska krav enligt "Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om hur elektriska starkströmsanordningar ska vara utförda" (Elsäkerhetsverket) uppfyllas.

Utrymmen för elektriska installationer för lågspänning, < 1 kV, ska utformas enligt SS 436 21 01. Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV växelström ska utformas enligt SS 421 01 01.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.7.2 Dimensionering och utformning

H.7.2.1 Kraftförsörjning

Elutrustningar ska samlas i ett gemensamt ställverk med separata fack för inkommande kraft och mätare, säkringsgrupper, kontaktorer och automatikdel. Ställverket ska placeras i ett uppvärmt utrymme. För att underlätta felsökning ska alla kopplingspunkter vara indragna till plintar i ställverk och reläskåp. Direktkopplingar mellan yttre apparater får inte finnas.

Reservsäkringsskåp ska finnas.

Alla kopplingsplintar ska vara krypströmssäkra.

H.7.2.2 Matning

Elleverantörens matarkabel ska dras in i ett fack för inkommande kabel där den ska avsäkras och förses med brytare samt utrustning för mätare enligt elleverantörens bestämmelser.

Om elleverantören så kräver ska mätaren placeras i ett separat skåp utomhus och strömtransformatorerna placeras i facket för inkommande kabel.

Det inkommande nätet ska vara avsett för 400/230 V och 50 Hz. Efter facket för inkommande kabel ska en fördelning till olika motor- och manöverkretsar ske i separata säkringsfack.

I första hand ska automatsäkringar användas. För högre strömstyrkor än vad automatsäkringar klarar ska diazed- eller greppsäkringar användas.

Manöverplatsen ska förses med larm från reläer som indikerar fasbrott.

H.7.2.3 Mast och stolpe

Master och stolpar i fjärrövervakningsanläggningar samt stolpar i trafiksignalanläggning ska dimensioneras och utformas enligt "Krav för vägars och gators utformning" (Trafikverket).

Master och hinderljus ska uppfylla kraven enligt "Bestämmelser för Civil Luftfart" (Luftfartsverket).

Master ska vara klättringsbara. Betongfundament ska förses med grundskruvar för fastsättning av stolpen samt hål eller slitsar för kablar.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.7.2.4 Kabelförläggning

Förläggning av kablar i mark och i vatten ska göras enligt SS 424 14 37.

Kablar som kan utsättas för isnötning och/eller påsegling ska skyddas med mekaniska skydd av rostfritt stål enligt SS 14 23 43 eller bättre. Skyddet ska gå från där kabeln lämnar botten och upp till minst 1,5 meter över HHW₅₀.

H.7.2.5 Belysning

Vid en öppningsbar vägbro ska vägbanan förses med belysning enligt ”Krav för vägars och gators utformning” (Trafikverket).

Ett maskinutrymme ska dels ha allmän belysning, dels armaturer placerade vid maskininstallationer. Dessutom ska det finnas reservbelysning kopplad till reservkraft.

Belysning försedd med regleringsanordning ska finnas vid manöverplatsen. Belysningen ska placeras så att risken för bländning och reflexer i monitorerna minimeras.

Belysning i anslutning till farled ska utformas i samråd med Sjöfartsverket.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

H.7.2.7 Störningsskydd

Erforderliga störningsskydd ska finnas på alla elinstallationer.

H.8 Åskskydd

Åskskydd ska finnas för alla elinstallationer.

Teleanläggningar ska förses med åskskydd enligt SS-EN 61663-1 och SS-EN 61663-2.

Övervakningsutrustning och överföringssystem för ljud och bild ska förses med åskskydd enligt SS-EN 61663-1 och SS-EN 61663-2.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

J Rörbroar

J.1 Allmänt

Kraven i A - G ska gälla med de ändringar och tillägg som anges i denna del.

Kraven i J gäller för rörbroar utformade som:

- Förtillverkade betongrör
- Multipelkonstruktion av betong
- Multipelkonstruktion av stål
- Valvbåge av stål
- Spiralfalsade rör av stålplåt
- Rör av polyetenplast

Grundläggning och bottenplattor för en multipelkonstruktion av betong eller en valvbåge av stål ska utformas och dimensioneras enligt de krav som enligt A - E gäller för grundläggning och bottenplattor.

J.2 Utformning

J.2.1 Allmänt

J.2.1.1 Avsedd teknisk livslängd

J.2.1.1.1 Rörbro av betong

En rörbro av betong ska uppfylla krav enligt J.2.5.

J.2.1.1.2 Rörbro av stål

J.2.1.1.2.2 Allmänt

Om krav i J.2.1.1.2 ger flera krav på samma yta ska det strängaste kravet tillämpas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

J.2.1.1.2.2 Rörbro av stål använd som bro över vattendrag med strömningshastighet vid MW större än 0,5 m/s

En bro med avsedd teknisk livslängd av 120 år ska uppfylla följande krav:

- Bron ska utformas som en valvbåge av stål på betongfundament. Valvbåge och anslutningsdetaljer av stål ska vara belägna minst 0,50 m över MW.
- Följande ytor ska ha ett nötningsbeständigt kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115:
 - Invändiga stålytor under HHW₅₀.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Följande ytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115:
 - Invändiga stålytor ovanför HHW₅₀.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ i salt eller bräckt vatten.
 - Utvändiga stålytor på en vägbro eller en gång- och cykelbro på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Övriga ytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115:
- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmå. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras för rostmå.

En bro med avsedd teknisk livslängd 80 år ska uppfylla följande krav:

- Följande ytor ska ha ett nötningsbeständigt kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116:
 - Invändiga stålytor under HHW₅₀.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Följande ytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Invändiga stålytor belägna ovanför HHW₅₀.
- Utvändiga stålytor under HHW₅₀ i salt eller bräckt vatten.
- Utvändiga stålytor på en vägbro eller en gång- och cykelbro på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Övriga stålytor ska minst ha metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmån upp till nivån 0,50 m över MW och 1,0 mm rostmån i övrigt. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras för rostmån.

En bro med avsedd teknisk livslängd 40 år ska uppfylla följande krav:

- Invändiga stålytor belägna under HHW₅₀ ska ha ett nötningsbeständigt kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Invändiga stålytor belägna ovanför HHW₅₀ ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Utvändiga stålytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Bron ska dimensioneras med 1,0 mm rostmån. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras för rostmån.

J.2.1.1.2.3 Rörbro av stål använd som bro över vattendrag med strömningshastighet vid MW högst 0,5 m/s

En bro med avsedd teknisk livslängd av 120 år ska uppfylla följande krav:

- Bron ska utformas som en valvbåge av stål på betongfundament. Valvbåge och anslutningsdetaljer av stål ska vara belägna minst 0,50 m över MW.
- Följande ytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115:
 - Invändiga stålytor under HHW₅₀.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ i salt eller bräckt vatten.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Utvändiga stålytor på en vägbro eller en gång- och cykelbro på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Övriga stålytor ska minst ha metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115.
- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmå. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras för rostmå.

En bro med avsedd teknisk livslängd av 80 år ska uppfylla följande krav:

- Följande ytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116:
 - Invändiga stålytor under HHW₅₀.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
 - Utvändiga stålytor under HHW₅₀ i salt eller bräckt vatten.
 - Utvändiga stålytor på en vägbro eller en gång- och cykelbro på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Övriga ytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmå upp till nivån 0,50 m över MW och 1,0 mm i övrigt. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras för rostmå.

En bro med avsedd teknisk livslängd av 40 år ska uppfylla följande krav:

- Vattnets egenskaper verifierade enligt ”VV MB 905, Bestämning av vattens kemiska sammansättning” (Vägverket) ska vara
 - pH > 6,5
 - vattenhårdhet > 20 mg Ca/l (totalhårdhet)
 - alkalinitet > 1 mekv/l
 - ledningsförmåga < 100 mS/m.
- Stålytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmånn upp till nivån 0,50 m över MW.

En bro med avsedd teknisk livslängd av 40 år ska om vattnet inte har verifierade egenskaper enligt ovan uppfylla följande krav:

- Invändiga ståltytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Utvändiga ståltytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Bron ska dimensioneras med 1,0 mm rostmånn. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras för rostmånn.

J.2.1.1.2.4 Rörbro av stål över väg eller GC-väg med vägmiljö resp. GC-miljö

En bro med avsedd teknisk livslängd av 120 år ska uppfylla följande krav:

- Följande ytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115.
 - Invändiga ståltytor i vägmiljö eller GC-miljö
 - Utvändiga ståltytor på en vägbro eller en gång- och cykelbro på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Övriga ytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115.
- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmånn. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras med rostmånn.
- Under bron ska markytan
 - vara hårdgjord
 - i tvärled ha minst 3,0 % fall från väggarna
 - ha minst 1,0 % fall ut ur bron.
- En flexibel tätning ska anordnas mellan markbeläggningen och väggarna.

En bro med avsedd teknisk livslängd av 80 år ska uppfylla följande krav:

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Följande ytor ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
 - Invändiga stålytor i vägmiljö eller GC-miljö
 - Utvändiga stålytor på en vägbro eller en gång- och cykelbro på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta.
- Övriga stålytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Bron ska dimensioneras med 1,0 mm rostmån. Delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver inte dimensioneras med rostmån.
- Under bron ska markytan
 - vara hårdgjord
 - i tvärled ha minst 3,0 % fall från väggarna
 - ha minst 1,0 % fall ut ur bron.
- En flexibel tätning ska anordnas mellan markbeläggningen och väggarna.

En bro med avsedd teknisk livslängd av 40 år ska uppfylla följande krav:

- Invändiga stålytor i vägmiljö eller GC-miljö ska minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Övriga stålytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.

J.2.1.1.2.5 Övriga rörbroar av stål

En bro med avsedd teknisk livslängd av 120 år ska uppfylla följande krav:

- På en vägbro eller en gång- och cykelbro ska utvändiga stålytor på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115.
- Övriga ytor ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 med kravet på varmförzinkning ändrat till SS-EN ISO 1461:2009, tabell NA1, FeZn 115.
- Bron ska dimensioneras med 2,0 mm rostmån. De delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver dock inte dimensioneras med rostmån.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

En bro med avsedd teknisk livslängd av 80 år ska uppfylla följande krav:

- På en vägbro eller en gång- och cykelbro ska utvändiga stålytor på hela omkretsen från rörets ände till 1,0 m innanför släntens yta minst ha ett kombinerat korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Övriga ytor ska minst ha metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116.
- Bron ska dimensioneras med 1,0 mm rostmå. De delar som har ett kombinerat korrosionsskydd på båda ytorna behöver dock inte dimensioneras med rostmå.

En bro med avsedd teknisk livslängd av 40 år ska minst ha ett metalliskt korrosionsskydd enligt AMA, GBD.116 på samtliga ytor.

J.2.1.1.3 Rörbro av polyetenplast

Bro med avsedd teknisk livslängd av 40 år ska uppfylla följande krav:

- Plastytor ska skyddas mot UV-strålning enligt SS-EN 12201-1 punkt 4.2.
- Plasten ska uppfylla kraven i tabell 1 i SS-EN 12201-1 avseende tillsatsmaterialens delmängd och spridning samt polyetenets lösningsmedelshalt.

J.2.1.2 Tjältskydd

Vid grundläggning på jord i tjälfarlighetsklass 2 - 4 ska ett tjältskydd utformas enligt bilaga 6. Tjältskydd för en multipelkonstruktion av betong eller en valvbåge av stål ska dock utformas enligt krav avseende grundläggning med platta enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket).

J.2.1.3 Erosionsskydd

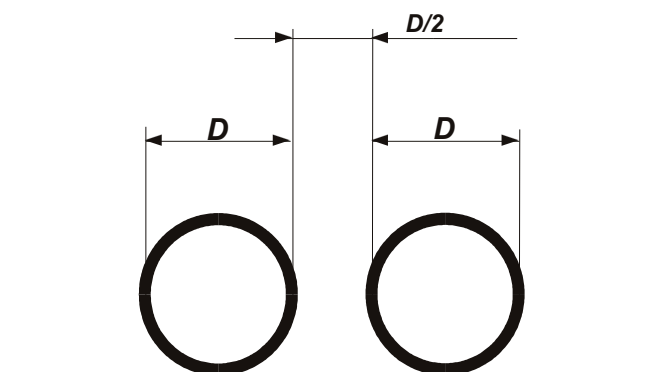
Erosionsskyddet på vattendragets botten och slänter vid rörbrons ändrar ska vara utformat och dimensionerade enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket), 9.2.3. Konsekvensklass ska väljas enligt C.4.2.

I vattendragets längdriktning ska erosionsskyddet sträckas ut minst motsvarande rörbrons bredd utanför ändarna både uppströms och nerströms. Erosionsskyddet ska i slänterna sträckas ut till minst nivån 0,30 m över HHW₅₀.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

J.2.1.4 Rörbrons läge

Avståndet mellan parallella rör ska minst uppgå till mått enligt figur J.2-4. För rörbroar av stål och av polyetenplast får dock "Design of soil steel composite bridges" (KTH), avsnitt 1.2.5, tillämpas.



Figur J.2-4 Avstånd mellan parallella rör

J.2.1.5 Täthet

J.2.1.5.1 Inläckage av jord

En rörbro ska utformas så tät att jordmaterial med kornstorlek $\geq 0,2$ mm inte kan läcka in.

J.2.1.5.2 Inläckage av vatten

En rörbro som går över en väg, en gång- och cykelväg eller en järnväg ska utformas så att vatten inte kan läcka in.

J.2.2 Broar för djurpassager

Vid ett vattendrag ska rörets botten täckas eftersom bron utgör passage för landlevande eller vattenlevande djur. Täckningen ska bestå av ett jordmaterial som är lämpligt både med avseende på djurpassage och erosion. Täckningen ska utformas så att den är lämplig för djurpassage.

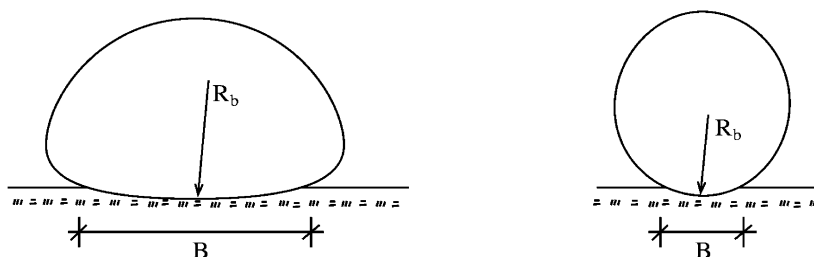
J.2.3 Rörbädd

Krav på rörbädd gäller för rörbroar som inte är valvbåge av stål.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Rörbädden för en rörbro med en teoretisk spännvidd $\geq 3,0$ m ska profileras. Profilen ska ha samma form som rörbrons nedre del. Se figur J.2-5.

Bredden B på profileringen ska för en lågbyggd rörbro vara $\geq 0,5 R_b$. För cirkulära eller nästan cirkulära rörbroar ska $B \geq R_b$.



Figur J.2-5 Profilering av rörbädd

J.2.4 Fyllningshöjd

För en järnvägsbro ska det vertikala avståndet mellan rörbrons hjässa och sliparnas underkanter vara minst 1,0 m.

För en vägbro eller gång- och cykelbro ska följande gälla:

- På en rörbro enligt J.2.5.2, J.2.6 eller J.2.7 ska det vertikala avståndet mellan rörbrons hjässa och beläggningens översida vara minst 0,5 m.
- På en rörbro enligt J.2.5.1 som är en vägbro ska det vertikala avståndet mellan rörbrons hjässa och beläggningens översida vara minst 1,0 m. Om bron förses med ett tätskikt får överfyllningens höjd minskas till minst 0,5 m.
- På en rörbro enligt J.2.5.1 som är en gång- och cykelbro ska det vertikala avståndet mellan rörbrons hjässa och beläggningens översida vara minst 0,5 m.

J.2.5 Rörbro av betong

J.2.5.1 Rörbro av armerade betongrör enligt SS 22 70 00

En rörbro får utformas enligt kraven i SS 22 70 00 om:

- Den avsedda tekniska livslängden är högst 40 år.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

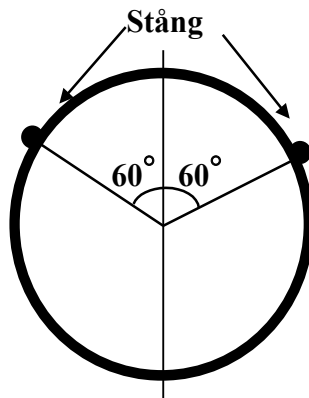
- Den enligt SS-EN 1992-2, 6.8.1(102) inte behöver dimensioneras för utmattning.
- Den inte är placerad i marin miljö.
- Teoretisk spännvidd är högst 3,0 m.
- Rörbron är armerad. Längsgående armering krävs dock inte.

En rörbro av betongrör enligt SS 22 70 00 behöver inte uppfylla krav på största tillåtna täckande betongskikt enligt D.1.3.3 och minimiarmering enligt D.1.4.1.

Kraven på trycktäthet enligt SS 22 70 00, 4.3.7 behöver inte uppfyllas.

De yttre rördelarna ska vara sammanbundna med två stålstänger placerade enligt figur J.2-6. På en vägbro eller en gång- och cykelbro ska de yttre tre rördelarna i vardera änden sammanbindas. På en järnvägsbro ska rörbron sammanbindas i hela sin längd.

Stängerna ska förankras i varje rördel med skruvförband. Stång och monteringsdetaljer ska minst vara rostskyddsbehandlade enligt AMA, GBD.116 "Rörbro av stålelement" rubrikerna "Fästdon" och "Metalliskt korrosionsskydd".



Figur J.2-6 Sammanbindning av rördelar

J.2.5.2

Övriga rörbroar av betong

En rörbro av betong ska utformas enligt kraven för underbyggnad i D.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

J.2.6 Rörbro av stål

För en rörbro gäller inte kravet på godstjocklek enligt E.2.3.1.

En rörbro med snett avskurna ändar ska uppfylla följande krav:

- Rörändens skärning får, sett från ovan, inte avvika mer än 20° från en rätvinklig skärning.
- Hjässlängden får inte understiga halva bottenlängden.
- Rörändens snedskärning får, sett från rörets sida, inte ha flackare lutning än 1:3.
- Röränden ska nedtill avslutas med en vertikal avskärning som är minst 0,5 m hög räknat från rörbrons underkant och högst en tredjedel av rörbrons höjd.

Rörets längd ska anpassas så att hjässan sticker ut minst 0,25 m utanför slänten.

En rörbro med invändig vägtrafik ska rörväggen skyddas mot påkörningsskador.

I en rörbro av stål avsedd för invändig gång- och cykeltrafik ska alla skruvhuvuden, som är placerade över den invändiga fyllningens yta, sitta på rörets insida.

En bro som är avsedd för invändig vägtrafik, gång- och cykeltrafik eller djurpassage ska förses med ett kantskydd som minskar risken för att människor eller djur skadas av rörändens kant.

Anslutningen mellan en valvbåge och dess fundament ska utformas så att

- normalkrafter och tvärkrafter kan överföras
- tillräcklig anliggning mellan stålkonstruktion och upplag åstadkoms
- vatten inte förblir stående mot stål
- skador på grund av frysning inte uppstår.

Om anslutningen mellan stål och betong i en valvbåge av stål är förlagd mellan nivåerna MW + 0,5 m och MW – 0,5 m ska anslutningen skyddas av jordfyllning och erosionsskydd.

I hjässans vågtopp närmast respektive mynning ska det finnas en avvägningsdubb.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

J.2.7 Rörbro av polyetenplast

En rörbro ska ha en teoretisk spännvidd av högst 3,0 m.

En rörbro med snett avskurna ändar ska uppfylla följande krav:

- Rörändens skärning får, sett från ovan, inte avvika mer än 20° från en rätvinklig skärning.
- Hjässlängden får inte understiga halva bottenlängden.
- Rörändens snedskärning får, sett från rörets sida, inte ha flackare lutning än 1:2.
- Röränden ska nedtill avslutas med en vertikal avskärning till cirka en tredjedel av rörbrons höjd.

Rörets längd ska anpassas så att hjässan sticker ut minst 0,25 m utanför slänten.

En bro som är avsedd för invändig vägtrafik, gång- och cykeltrafik eller djurpassage ska förses med ett kantskydd som minskar risken för att människor eller djur skadas av rörändens kant.

J.2.8 Räcke

J.3 Verifiering genom beräkning och provning

J.3.1 Rörbro av betong

J.3.1.1 Rörbro av armerade betongrör enligt SS 22 70 00

En rörbro av betong ska dimensioneras enligt A – D. En rörbro av armerade betongrör enligt SS 22 70 00 ska dessutom vara av hållfasthetsklass ≥ 135 enligt SS 22 70 00.

Vid dimensioneringen av sammanbindning av rördelar i en varaktig dimensioneringssituation

- ska rören antas vara vattenfyllda

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- ska den yttersta rördelen antas vara upplagd på den intilliggande rördelen och sammanbindningsstängerna
- får egentyngd av jord ovanpå den yttre rördelen försummas.

J.3.1.2 Övriga rörbroar av betong

En rörbro av betong ska dimensioneras enligt A – D.

J.3.2 Rörbro av stål

J.3.2.1 Allmänt

En rörbro av stål ska dimensioneras enligt ”Design of soil steel composite bridges” (Kungliga tekniska högskolan).

J.3.2.2 Brottgränstillstånd

Med ändring vad som anges i ”Design of soil steel composite bridges” (Kungliga tekniska högskolan) får skruvförband dimensioneras genom provning.

J.3.2.3 Bruksgränstillstånd

SS-EN 1993-2, 7.3(1) ska tillämpas i tillfälliga dimensioneringssituationer under utförandet. För rörbroar av stål med en teoretisk spännvidd ≥ 5 m ska detta verifieras med grundkontroll enligt AMA, GBD.116.

J.3.3 Rörbro av polyetenplast

J.3.3.1 Allmänt

En rörbro av polyetenplast ska dimensioneras enligt ”Design of soil steel composite bridges” (Kungliga tekniska högskolan).

J.3.3.2 Brottgränstillstånd

En rörbro av polyetenplast med profilerad vägg, s.k. strukturvägg, ska verifieras med avseende på lokal buckling av väggen.

J.3.3.3 Bruksgränstillstånd

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

I en rörbro av polyetenplast får deformationen i en kvasipermanent lastkombination efter lång tid vara högst 2 % av den teoretiska spännvidden.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

K Tillfällig Konstruktion

K.1 Tillfällig konstruktion som inte är bro eller stödkonstruktion

För en tillfällig konstruktion som inte är bro eller stödkonstruktion ska kraven i K.1 tillämpas om konstruktionen påverkar

- bärförmåga eller beständighet hos ett annat byggnadsverk
- säkerheten för allmänheten, vägtrafik, tågtrafik eller sjötrafik.

En formställning ska dimensioneras enligt SS-EN 12812, klass B1 eller B2. Med ändring av vad som anges i SS-EN 12812, 4.3.2 ska en formställning dimensioneras för laster och lastkombinationer enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999 med tillägg och ändringar enligt B.4 om dessa krav är strängare.

En konstruktion som inte är en formställning ska dimensioneras enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1999, se A.1.2.3.2, med tillägg och ändringar enligt B.4.

K.2 Tillfällig bro eller stödkonstruktion

K.2.1 Allmänt

För en tillfällig bro eller stödkonstruktion ska krav i A – G, J och L gälla med de ändringar och tillägg som anges i K.2. Kraven gäller för byggnadsverk som ska användas endast en gång och under högst tre år.

En tillfällig bro eller brodel som används mer än en gång ska inspekteras och tillståndsbedömas före varje användningstillfälle. Tillståndet ska då vara sådant att bron eller brodelen kan användas i ytterligare minst tre år med rådande förutsättningar på aktuell plats.

Om en tillfällig brodel används flera gånger vid samma objekt, t.ex. spårbrygga mellan tvärbalkar i en fackverksbro som ska förstärkas, får den anses använd en gång om byggnadstiden inte överstiger ett år.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

I en järnvägsanläggning omfattar krav i K.2

- provisoriska broar
- spårbryggor och tillhörande konstruktioner vid lansering under samtidig schaktning (genompressning)
- tillfälliga rörbroar
- tillfälliga stödkonstruktioner
- tillfälliga träkonstruktioner för järnvägstrafik.

Om byggherren så anger ska ett tillfälligt byggnadsverk utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd som är större än tre år eller för att användas mer än en gång. Byggherren anger då krav avseende beständighet, sättningar och utmattning.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

K.2.2 **Ändringar och tillägg till krav i B - G, J och L**

För en tillfällig bro eller stödkonstruktion gäller kraven i B – G, J och L med följande ändringar och tillägg.

B.1.1	Kraven ersätts av: Dimensionerande vattenföring och vattennivå ska bestämmas enligt TDOK 2014:0051 "Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB 310" (Trafikverket). Dimensionerande vattenföring och vattennivå ska bestämmas för 50 års återkomsttid. Om användningstiden är kortare än ett år får återkomsttiden bestämmas som för en tillfällig dimensioneringssituation enligt SS-EN 1991-1-6. Vid bestämning av HHW uppströms ska dämning orsakad av konstruktionen beaktas.
B.1.2	Kraven ersätts av: Ett tillfälligt byggnadsverk ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av tre år. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
B.1.7.1	Kraven tillämpas inte.
B.1.7.2	Kraven tillämpas inte.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.1.7.3	Kraven ersätts av: Broar ska utformas så att alla dess delar kan inspekteras. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
B.1.10.2	Kraven ersätts av: Överbyggnaden för en tillfällig bro behöver inte försees med avvagningsdubbar.
B.1.10.3	Om byggherren så anger ska kravet tillämpas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
B.1.11.3	Kraven ersätts av: En järnvägsbro behöver inte försees med kantbalkar.
B.1.12	Kraven ersätts av: En vägbro samt en gång- och cykelbro ska försees med räcken enligt G. En järnvägsbro behöver inte försees med räcken. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
B.2.3.1	h och i tillämpas inte.
B.3.2.1.3	Kraven ersätts av: En tillfällig bro ska dimensioneras för laster enligt B.3.2.1.3. Om överbyggnaden tillhandahålls av Trafikverket får underbyggnad och grundläggning dimensioneras för överbyggnadens bärighet. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
B.3.2.1.4	Kraven ersätts av: En tillfällig järnvägsbro ska dimensioneras för laster enligt SS-EN 1991-2, 6.1(7).
B.3.2.5	Kraven gäller med följande tillägg: Om användningstiden är kortare än ett år får återkomsttiden bestämmas som för en tillfällig dimensioneringssituation enligt SS-EN 1991-1-6.
B.3.2.6	Kraven gäller med följande tillägg: Om användningstiden är kortare än ett år får återkomsttiden bestämmas som för en tillfällig dimensioneringssituation enligt SS-EN 1991-1-6.
B.3.4.2.2	Kraven ersätts av: Beräknad nedböjning av trafiklast ska för väg- samt gång- och cykelbroar inte överstiga 1/200 av den teoretiska spännvidden. Kraven ska gälla såväl i längdled som i tvärled. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

C.2.2.1	Kraven ersätts av: En påle ska placeras och riktas så att en annan grundläggning eller en annan påle i samma pålgrupp inte skadas eller får störd funktion.
C.2.2.4.1	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
C.2.2.4.2	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
C.2.2.4.3	Kraven ersätts av: En bottenplatta grundlagd på träpålar ska förläggas med pålavskärningsplanet under LLW₅₀ eller lägsta grundvattenyta. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
C.3.4	Kraven tillämpas inte. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
D.1.2.1.1	Kraven ersätts av: Stagbalkar får inte förläggas under järnvägsspår.
D.1.2.2	Kraven tillämpas inte.
D.1.2.3	Kraven tillämpas inte.
D.1.2.4	Kraven tillämpas inte.
D.1.2.5	Kraven tillämpas inte.
D.1.2.7.1	Kraven tillämpas inte.
D.1.3	Kraven tillämpas inte.
D.1.4.2	Kraven tillämpas inte.
E.1.1	Kraven ersätts av: En tillfällig bro får utformas utan samverkan. Horisontalkrafter som verkar i och på betongplattan ska kunna överföras till underliggande stålbalkar. En brobaneplatta av betong som utformas och dimensioneras med samverkan ska uppfylla kraven i D.
E.2.1	Kraven ersätts av: Balkskarvar får utformas som skruvförband. SS-EN 1993-2, Bilaga C behöver inte tillämpas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

E.2.1.1.1	Kraven ersätts av: Ett tvärförband över ändstöd behövs inte om avståndet mellan ändtvärbalk och stöd är mindre än 0,5 gånger avståndet mellan huvudbalkarna.
E.2.1.3	Kraven tillämpas inte. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
E.2.1.4	Kraven tillämpas. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
E.2.2	Kraven ersätts av: En stålöverbyggnad ska utformas och dimensioneras enligt korrosivitetsklass C1. För en tillfällig järnvägsbro, se AMA, GBD.1 Konstruktion av stålelement kategori A vid nybyggnad” rubrik ” <i>ROSTSKYDDSSYSTEM</i> ”. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
E.2.3.1	Kraven tillämpas inte.
E.2.3.3	Kraven tillämpas inte.
F.1.1	Kraven tillämpas inte.
F.1.3.3	Kraven gäller med följande tillägg: För en järnvägsbro får stöd av sliperspallning utformas utan förband om tillräcklig bärförmåga för horisontalkrafter kan verifieras.
F.1.4	Kraven tillämpas inte.
F.1.5	Kraven ersätts av: Träskydd skall utformas så att den tillfälliga brons avsedda tekniska livslängd är minst tre år. Vatten får inte ledas in i konstruktionen. Fickor där vatten och smuts samlas får inte förekomma. Konstruktionsdelar som utsätts för vatten och fukt ska ges möjlighet att torka ut. Kapillär fuktvandring ska förhindras. Infästningar genom uppåtriktade ytor ska undvikas. Genomföringar t.ex. brunnar ska om möjligt undvikas.
G.2.1	Kraven ersätts av: Tätskikt enligt G ska användas för att åstadkomma vidhäftning mellan brobaneplattan och beläggningen.
G.2.2	Kraven tillämpas inte.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.3.2	Kraven ersätts av: Beläggningen ska utformas som asfaltbetong med en minsta tjocklek av 50 mm. Beläggningen ska uppfylla kraven enligt TRVK Väg, kapitel 7.1. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.3.3	Kraven ersätts av: Bitumenbunden beläggning på en brobaneplatta av stål ska utformas som PGJA som limmas till ett tätskikt av epoxi. Beläggningen ska limmas med bitumenprimer. Den totala tjockleken ska vara 50 mm. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.3.4	Kraven ersätts av: Beläggningen ska utformas som asfaltbetong med en minsta tjocklek av 50 mm. Beläggningen ska uppfylla kraven enligt TRVK Väg, kapitel 7.1. Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.5.1.1	Kraven ersätts av: Avståndet mellan ytavloppen ska bestämmas så att brobaneplattan avvattnas på ett tillfredställande sätt. Ett ytavlopp över en väg eller en järnväg ska anslutas till stuprör. Objektspecifikt byggherreval. Se A.1.3.
G.5.1.2	Kraven ersätts av: Beläggningen ska dräneras med grundavlopp. Ett grundavlopp ska utformas som ett hål i brobaneplattan och tätskiktet. Hålet ska ha minst 20 mm diameter. Grundavloppen får inte mynna över en trafikyta eller i en lådkonstruktion. Det horisontella avståndet mellan ett grundavlopp och en strömförande ledning ska vara minst 1,5 m.
G.5.1.3	Kraven tillämpas inte.
G.5.1.4	Kraven tillämpas inte.
G.6.2.2	Kraven tillämpas inte.
G.6.2.3	Kraven tillämpas inte.
G.6.3.3	Kraven tillämpas inte.
G.7.2.1	Kraven ersätts av: En övergångskonstruktion ska uppfylla kraven på rörelsekapacitet enligt G.7.2.2.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.7.2.3	Kraven tillämpas inte.
G.7.2.4	Kraven ersätts av: En övergångskonstruktion för en tillfällig bro som ska användas under vinterhalvåret ska motstå låga temperaturer.
G.7.2.5	Kraven tillämpas inte.
G.7.2.6	Kraven ersätts av: Med hänsyn till kravet på jämnhet vid passage av en övergångskonstruktion får inte fogöppningar i respektive gummilamell ha en rörelsemöjlighet större än 90 mm. Upphöjda gång- och cykelbanor ska förses med en glidbar täckplåt eller plåthuv, vars godstjocklek ska vara minst 10 mm.
G.11.3	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.11.4	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.11.5	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.12.1	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
G.12.2	Kraven ersätts av: Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.
J.2.1.2	Kraven tillämpas inte för en bro som inte ska användas under vinterhalvåret.
J.2.1.3	Kraven tillämpas inte.
J.2.1.4	Kraven tillämpas inte.
L.2.1	Fjärde stycket ersätts av: En tillfällig stödkonstruktion får dimensioneras för aktivt jordtryck.
L.2.2.1.1	Kraven tillämpas inte.
L.2.2.1.2	Kraven tillämpas inte.
L.2.3.3	Kraven ersätts av: För ytbehandlad spont får friktion eller adhesion mellan spont och jord inte tillgodoräknas. För ytbehandlad spont får friktionen i spontlåsen inte tillgodoräknas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

L Övriga byggnadsverk

L.1 Allmänt

För de byggnadsverk som anges i L gäller de krav som i A - J anges för broar eller byggnadsverk med de ändringar och tillägg som anges i L.

Krav som i detta dokument ställs på en vägbro ska tillämpas på byggnadsverk enligt L ingående i en väganläggning.

Krav som i detta dokument ställs på en gång- och cykelbro ska tillämpas på byggnadsverk enligt L ingående i en gång- och cykelväg.

Krav som i detta dokument ställs på en järnvägsbro ska tillämpas på byggnadsverk enligt L ingående i en järnvägsanläggning.

L.2 Stödkonstruktion

L.2.1 Allmänt

För en stödkonstruktion ska kraven i detta dokument tillämpas om den största nivåskillnaden mellan mark på ömse sidor om konstruktionen är större än:

- 0,9 m för en stödkonstruktion som påverkar eller påverkas av järnvägstrafik.
- 1,5 m för övriga stödkonstruktioner.

En stödkonstruktion grundlagd på berg ska med undantag för dimensionering avseende glidning dimensioneras för vilojordtryck.

En stödkonstruktion som påverkar eller påverkas av järnvägstrafik ska med undantag för dimensionering avseende glidning dimensioneras för horisontellt vilojordtryck.

Där en stödkonstruktion ansluter till en bro, tunnel eller till en annan stödkonstruktion ska följande krav uppfyllas vid garantibesiktningen:

- Ett horisontellt språng mellan vertikala ytor som ska vara i liv med varandra får inte vara större än 30 mm. Språnget ska mätas vinkelrätt mot ytorna.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- Skillnaden mellan byggnadsdelarnas utböjning får inte vara så stor att en anordning som är infäst i de båda konstruktionerna, t.ex. ett räcke eller en tätning, skadas.

En stödkonstruktion ska betraktas som underbyggnad.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.2.2 Stödmur

L.2.2.1 Utformning

L.2.2.1.1 Allmänt

En stödmur som är parallell med vägen eller spåret ska ges en sådan längd att den vid sin fria ände går omlott med bankens krön på en sträcka av minst 0,5 m.

En stödmurs ändar ska förses med avvägningsdubbar av mässing enligt AMA, DEP.1831.

En stödmur som ansluter till en bro ska förses med en kantbalk om den till stödmuren anslutande brodelen är försedd med en kantbalk.

Stödmurar utan kantbalkar ska utformas så att vattnet inte rinner över murens krön. Stödmurens krön ska förläggas minst 0,1 m över släntens yta.

L.2.2.1.2 Stödmur av betong

För en bottenplatta till en stödmur ska kraven för en bottenplatta till ett brostöd gälla.

Beträffande vattenavvisande impregnering, försegling av gjutfogar samt minimiarmering ska kraven för en frontmur gälla även för en stödmur.

L.2.3 Spont

L.2.3.1 Allmänt

Dimensionering av sponter ska göras enligt SS-EN 12 063 med följande ändringar och tillägg.

Hänvisningar i SS-EN 12 063 ska ändras enligt nedan.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- prEN 1537 ska ersättas med SS-EN 1537.
- ENV 1991-1 ska ersättas med SS-EN 1991-1.
- ENV 1992-1-1 ska ersättas med SS-EN 1992-1-1.
- ENV 1993-1-1 ska ersättas med SS-EN 1993-1-1.
- ENV 1993-5 ska ersättas med SS-EN 1993-5.
- ENV 1997-1 ska ersättas med SS-EN 1997-1.
- EN 10 219-1 och -2 ska ersättas med SS-EN 10 219-1 och -2.

L.2.3.2 Kvarsittande spont

En spont för tillfälligt bruk ska lämnas kvar om uppdragning av den kan orsaka oacceptabla sättningar hos brostödet. En sådan spont räknas inte som permanent.

L.2.3.3 Permanent spont

En permanent spont ska utformas så att vattnet inte rinner över spontens krön.

En permanent spont ska dimensioneras för vilojordtryck.

En permanent spont av stål ska uppfylla krav på rostmån och korrosionsskydd enligt bilaga 5.

För ytbehandlad spont får friktion eller adhesion mellan spont och jord inte tillgodoräknas. För ytbehandlad spont får friktionen i spontlåsen inte tillgodoräknas.

En permanent spont får inte vara av trä.

Det ska verifieras att tillåtna rörelser och andra krav i bruksgränstillståndet inte överskrids.

L.2.4 Slitsmur

En slitsmur ska utformas och dimensioneras enligt SS-EN 1538 och enligt följande.

En slitsmur utsatt för böjande moment ska utformas armerad.

För beräkning av jordtryck och rörelser samt beaktande av geotekniska förhållanden, se ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket).

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

För en slitsmur som används i en tunnelkonstruktion ska kraven för tunnlar gälla i de fall dessa är strängare.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.2.5 Sekantpålevägg

En sekantpålevägg ska utformas och dimensioneras enligt SS-EN 1536 och enligt följande.

För beräkning av jordtryck och rörelser samt beaktande av geotekniska förhållanden, se ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket).

För en sekantpålevägg som används i en tunnelkonstruktion ska kraven för tunnlar gälla i de fall dessa är strängare.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.2.6 Stödkonstruktion av armerad jord

En stödkonstruktion av armerad jord ska avseende geoteknisk utformning och dimensionering uppfylla krav enligt ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket).

L.2.7 Övriga stödkonstruktioner

För stödkonstruktioner som inte är beskrivna i L.2.2 – L.2.6 ska en särskild kravspecifikation enligt A.1.4 upprättas.

L.3 Tråg

L.3.1 Allmänt

Fyllningen i och mot ett tråg ska uppfylla kraven enligt B.1.14.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

L.3.2 Utformning

Ett tråg ska utformas så att det inte översvämmas vid HHW₅₀.

Bottenplattans överyta ska ha sådana lutningar att fyllningen dräneras. Lutningarna ska leda vattnet till avlopp eller till fria kanter.

I ett tråg för en väg ska kraven för trafikerade bottenplattor gälla för den del av bottenplattan som ligger innanför murarna.

I ett tråg för en järnväg ska bottenplattans överyta innanför murarna ha en lutning på minst 1,0 % både i längdled och i tvärled.

Om överfyllningens höjd är mindre än 1,0 m ska bottenplattans överyta uppfylla samma krav på jämnhet som gäller för en broöverbyggnads överyta.

För bottenplattans delar utanför murarna gäller kraven för bottenplattor för brostöd. För murarna ska kraven för stödmurar gälla.

Om byggherren så anger ska delar av ett tråg förses med vattenavvisande impregnering enligt D.1.3.4.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.3.3 Verifiering genom beräkning och provning

Ett tråg ska dimensioneras för vilojordtryck.

Ett tråg ska dimensioneras för trafiklast enligt B.3.2.

Ett tråg ska med avseende på brott genom upplyftning dimensioneras enligt "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket), 2.3.2.2. Dimensioneringen ska utföras för det lägsta av vattennivån HHW₁₀₀ och den vattennivå som leder till att tråget översvämmas.

Ett tråg grundlagt på pålar ska dimensioneras enligt samma krav som gäller för ett påldäck.

Ett tråg med invändig fyllning ska i en varaktig dimensioneringssituation i brottgränstillståndet dimensioneras för ett lastfall där fyllningen är bortschaktad på trågets hela bredd på en längd av 10 m i trågets riktning. Denna dimensionering ska göras enligt "Trafikverkets tekniska krav på

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket), 2.3.2.2. Vattennivån får vid denna dimensionering sättas till MW.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.4 Påldäck

L.4.1 Utformning

Ett påldäcks överyta ska ha en lutning på minst 1,0 % i både längdled och tvärled. Överytan ska förses med ett dränerande lager.

Ett påldäck för en väg ska förses med tätskikt enligt de krav som gäller för en trafikerad bottenplatta.

Om överfyllningens höjd är mindre än 1,0 m ska påldäckets överyta uppfylla samma krav på jämnhet som gäller för en broöverbyggnads överyta.

För påldäck i övrigt ska kraven för en bottenplatta gälla.

Fyllningen på ett påldäck och mot påldäckets sidor ska uppfylla kraven enligt B.1.14.

Om byggherren så anger ska ett påldäck förses med vattenavvisande impregnering enligt D.1.3.4.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.4.2 Verifiering genom beräkning och provning

Ett påldäck ska dimensioneras för trafiklast enligt B.3.2.

Ett påldäck för en väg ska kontrolleras för utmattning om överfyllnaden är mindre än 1,0 m. Ett påldäck för en järnväg ska kontrolleras för utmattning om överfyllnaden är mindre än 1,5 m.

Vid beräkning av dynamiskt tillskott ska bestämmande längd sättas till medelvärde av centrumavståndet mellan pålar.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Broms- och accelerationskraft på ett påldäck för järnväg ska räknas som för en bro men får reduceras genom multiplikation med $(6,2 - h)/5,4$ där h är avståndet i meter mellan RÖK och påldäckets överyta. Reduktion får göras endast om krafterna kan föras över till och tas upp av den anslutande banken.

L.5 Bankpålning

L.5.1 Utformning

Vad beträffar exponeringsklasser, överytans lutning och tätskikt för en pålplatta ska kraven för en bottenplatta gälla.

Bankpålar för en väg eller en gång- och cykelväg ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 80 år.

En pålplattas undersida får vara oarmerad.

L.5.2 Verifiering genom beräkning och provning

Pålar och pålplattor ska dimensioneras för hela lasten av ovanförliggande fyllning och trafiklast. Lastförutsättningarna framgår av "Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13" (Trafikverket).

Vid beräkning av dynamiskt tillskott ska bestämmande längd sättas till medelvärdet av centrumavståndet mellan pålarna.

Toleranser för pålarnas lägen ska beaktas vid dimensioneringen.

L.6 Färjeläge och båtbygga

Ett färjeläge eller en båtbygga ska utformas och dimensioneras för den avsedda tekniska livslängd byggherren anger.

Konstruktioner som påverkar eller påverkas av vägtrafik, gång- och cykeltrafik eller tågtrafik ska uppfylla de krav på dimensionering och beständighet som gäller för en bro med den avsedda tekniska livslängd byggherren anger.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Konstruktioner som inte påverkar eller påverkas av vägtrafik, gång- och cykeltrafik eller tågtrafik ska dimensioneras enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1998 samt utformas och dimensioneras för den avsedda tekniska livslängd byggherren anger.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.7 Anordningar för sjötrafik

Anordningar för sjötrafik ska utformas och dimensioneras för den avsedda tekniska livslängd byggherren anger och uppfylla krav på beständighet enligt B - E.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.8 Skärm, vägg och skärmtak vid järnväg

L.8.1 Utformning

En skärm, vägg eller skärmtak och grundkonstruktioner för sådana ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av minst 40 år.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.8.2 Verifiering genom beräkning och provning

L.8.2.1 Allmänt

Säkerhetsklass 3 ska tillämpas för skärmar, väggar och skärmtak som är placerade så att de om de faller kan inkräkta på det fria utrymmet kring spåret, se TDOK 2014:0555 "BVS 1586.20 Banöverbyggnad – Infrastrukturprofiler "Krav på fritt utrymme utmed banan"" (Trafikverket). För övriga skärmar, väggar och skärmtak får säkerhetsklass 2 tillämpas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

L.8.2.2 Vindlast och lufttryck

Skärm, vägg eller skärmtak intill järnväg ska dimensioneras för kombinerad last av aerodynamiska laster från passerande tåg enligt SS-EN 1991-2, avsnitt 6.6 och vindlast enligt SS-EN 1991-1-4.

Både aerodynamiska laster och vindlast ska betraktas som dynamiska laster.

Vindlasten får inte antas vara lägre än vad som gäller för terrängtyp II.

L.8.2.3 Dimensionering

Beträffande svängningar se B.3.4.3.2.

Vid dimensionering av en stålkonstruktion för utmattning ska livslängdsmetoden användas.

Antalet spänningscykler ska sättas till 165000 för vindlasten och 165000 för den aerodynamiska lasten. Vid bestämning av spänningsvidd ska såväl tryck som sug beaktas.

Maximal utböjning i en frekvent lastkombination av en skärm ska vara högst $h/150$ hos stolpar och $l/300$ för konstruktionen mellan stolparna där h är skärmens höjd inklusive grundkonstruktion och l är avståndet mellan stolparna.

En skärm, en vägg eller ett skärmtak ska dimensioneras med lastfaktorer enligt SS-EN 1990, A1 kompletterade med lastfaktorer för den aerodynamiska lasten från passerande tåg enligt SS-EN 1990, A2. Standarderna SS-EN 1992-2, SS-EN 1993-2 och SS-EN 1995-2 behöver inte beaktas.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.9 Snögalleri

Ett snögalleri ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 80 år.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

L.10 Höjdbegränsningsportal

L.10.1 Allmänt

En höjdbegränsningsportal ska ha samma fria höjd som den lägsta fria höjden på objektet som ska skyddas. En höjdbegränsningsportal för en tunnel med fri höjd $\geq 4,7$ m ska dock vara minst 0,1 m lägre än den lägsta fria höjden i tunneln.

En höjdbegränsningsportal ska utformas och dimensioneras som en styv höjdbegränsningsportal enligt L.10.2 eller som en vek höjdbegränsningsportal enligt L.10.3.

En höjdbegränsningsportal ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av minst 20 år och säkerhetsklass 2.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.10.2 Styv höjdbegränsningsportal

En styv höjdbegränsningsportal ska utformas och dimensioneras så att den fysiskt hindrar att ett för högt fordon passerar.

En styv höjdbegränsningsportal ska dimensioneras för påkörningslaster enligt B.5.2.5 i en varaktig dimensioneringssituation i brottgränstillstånd.

L.10.3 Vek höjdbegränsningsportal

En vek höjdbegränsningsportal ska utformas så att den varnar förare av för höga fordon. De delar som begränsar höjden ska vid en påkörning vika undan utan att falla ned samt alstra ett högt och tydligt ljud.

I övrigt ska en vek höjdbegränsningsportal utformas och dimensioneras som en vägutrustning.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

L.11 Magasin för dagvatten utfört i betong eller stål

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Ett magasin för dagvatten som trafikeras med vägtrafik, gång- och cykeltrafik eller tågtrafik ska utformas och dimensioneras som en bro.

Ett magasin för dagvatten som inte trafikeras enligt ovan ska utformas och dimensioneras enligt SS-EN 1990 – SS-EN 1998. Krav på konstruktionsredovisning och kontroll av konstruktionsredovisning enligt A.2 – A.3 ska uppfyllas.

Ett magasin för dagvatten ska utformas och dimensioneras för en avsedd teknisk livslängd av 80 år. Ytor som påverkas av tösalter ska vid utformning med avseende på beständighet antas belägna i vägmiljö.

Objektspecifikt byggherreval, se A.1.3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Bilaga 1 Litteraturförteckning

1.1 Författningar

1.1.1 Allmänt

Författningar utgörs av lagar, förordningar och myndighetsföreskrifter. För författningar hänvisas alltid till grundförfattningen. Vid utförandet gäller dock även alltid alla författningar med andra författningsnummer än grundförfattningen som är ändringsförfattningar till den angivna grundförfattningen.

Anbud ska baseras på grundförfattningen och de ändringsförfattningar som utgivits vid förfrågningsunderlagets datum.

1.1.2 Grundförfattningar

	Författningsnummer
Byggnads- och anläggningsarbete	AFS 1999:03
Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om hur elektriska starkströmsanordningar ska vara utförda	ELSÄK-FS 2008:1
Maskiner	AFS 2008:3
Riksarkivets föreskrifter och allmänna råd om tekniska krav och certifiering	RA-FS 2006:4
Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om trafiksignaler	TSFS 2014:30
Vägverkets föreskrifter om bärförmåga, stadga och beständighet hos byggnadsverk vid byggande av vägar och gator ¹⁾	VVFS 2004:31
Vägverkets föreskrifter om tekniska egenskapskrav vid byggande på vägar och gator (vägregler) ¹⁾	VVFS 2003:140

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om tillämpningen av eurokoder TSFS 2018:57

¹⁾ Finns på Trafikverkets hemsida.

1.2 Publikationer

1.2.1 Allmänt

För Banverkets och Vägverkets publikationer se Trafikverkets hemsida.

1.2.2 Trafikverket

	Publ. n:r
Avvattningsteknisk dimensionering och utformning - MB 310	TDOK 2014:0051 ver. enligt FU
Råd brobyggande	TDOK 2016:0203 tillhörande ver.
Bärighetsberäkning av broar	TDOK 2013:0267 ver. enligt FU
BVF 586.65 - SKYDDSRÄLER, Regler för anordnande och konstruktiv utformning	TDOK 2014:0389 ver. enligt FU
BVS 510 - Jordning och skärmning i Trafikverkets järnvägsanläggningar	TDOK 2014:0416 ver. enligt FU
BVS 1586.20 - Banöverbyggnad - Infrastrukturprofiler ”Krav på fritt utrymme utmed banan”	TDOK 2014:0555 ver. enligt FU
Digital projekthantering	TDOK 2012:35 ver. enligt FU

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Digital projekthantering bilaga 1	TDOK 2012:35 ver. enligt FU
Förvaltningsdata och uppgifter i BaTMan för byggnadsverk	TDOK 2013:0263 ver. enligt FU
Kemiska produkter - granskning av märkningspliktiga kemiska produkter	TDOK 2010:311 ver. enligt FU
Kemiska produkter - granskningskriterier och krav för Trafikverket	TDOK 2010:310 ver. enligt FU
Krav för vägar och gators utformning	Version enligt FU
Metadata för digitalprojekthantering Väg	TDOK 2012:37 ver. enligt FU
Program och verktyg för digital projekthantering Väg	TDOK 2012:36 ver. enligt FU
Spårkomponenter Bladskarv	TDOK 2014:0082 ver. enligt FU
Trafikverkets tekniska krav för geokonstruktioner TK Geo 13	TDOK 2013:0667 ver. enligt FU
Trafikverkets ändringar och tillägg till AMA Anläggning	Anges i FU
TRVK Väg	TDOK 2011:264 ver. enligt FU

1.2.3 Vägverket

	Publ. n:r (utgåva)
Erosionsskydd i vatten vid väg- och brobyggnad	1987:18

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

(1.2.4 Vakant)

1.2.5 Övriga

	Publ. n:r./År
Kungliga tekniska högskolan Institutionen för byggvetenskap	
Design of soil steel composite bridges, Report 112	Version 5, 2014
Luftfartsverket	
Bestämmelser för Civil Luftfart	BCL-F4.1, 1993
Pålkommisionen	
Dimensioneringsanvisningar för slagna slanka stålplåtar, rapport 98	2000
SIS förlag	
Lyftdonsnormer	senaste utgåva
Svensk Byggtjänst	
Allmän material- och arbetsbeskrivning för anläggningsarbeten för anläggningsarbeten	Anges i FU
Allmän material- och arbetsbeskrivning för eltekniska arbeten	Anges i FU
Allmän material- och arbetsbeskrivning för VVS-tekniska arbeten	Anges i FU

1.3 Standarder

1.3.1 Allmänt

Hänvisning till standarder sker genom att standardens beteckning anges.

Om det inte i en myndighetsföreskrift eller i AMA anges att en speciell utgåva ska gälla ska den utgåva som gällde vid förfrågningsunderlagets datum tillämpas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Detta dokument får anses vara baserad på de utgåvor som gällde tre månader för utgivningen.

1.3.2 Svensk standard

SS-ISO 129-1	Ritregler - Angivning av mått och toleranser - Del 1: Allmänna principer
SS-EN 335-2	Träskydd – Definition av användningsklasser avseende biologiska angrepp – Del 2: Massivt trä
SS-EN 351-1	Träskydd – Träskyddsbehandlat massivt trä – Del 1: Klassificering av inträngning och upptagning av träskyddsmedel
SS-EN 927-1	Färg och lack – Färger och färgsystem för målning på trä utomhus
SS-EN 1090-2	Utförande av stål- och aluminiumkonstruktioner - Del 2: Stålkonstruktioner
SS-ISO 1219-1	Hydraulik och pneumatik – Grafiska symboler och kretsscheman – Del 1: Grafiska symboler
SS-EN ISO 1302	Geometrisk produktspecifikation (GPS) – Metod att ange ytstruktur i teknisk produktdokumentation
SS-EN 1317-2	Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 2: Skyddsräcken – Klassificering, prestandakrav vid kollisionsprovning och provningsmetoder
SS-ENV 1317-4	Vägutrustning – Skyddsanordningar – Del 4: Vågräckesändar och övergångar för skyddsräcken – Prestandakrav vid kollisionsprovning och provnings-metoder
SS-EN 1317-5	Vägutrustning - Skyddsanordningar - Del 5: Skyddsanordningar för fordon - Produktkrav och kontroll av överensstämmelse
SS-EN 1337-1	Brolager – Del 1: Allmänna regler för dimensionering
SS-EN 1337-2	Brolager – Del 2: Glidelement
SS-EN 1337-3	Brolager – Del 3: Gummilager
SS-EN 1337-4	Brolager – Del 4: Rullager
SS-EN 1337-5	Brolager – Del 5: Gummipottlager
SS-EN 1337-6	Brolager – Del 6: Vipplager

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

SS-EN 1337-7	Brolager – Del 7: Glidlager med sfärisk (kalott) eller cylindrisk PTFE-glidyta
SS-EN 1337-11	Brolager - Del 11: Hantering och installation
SS-EN 1536	Utförande av geokonstruktioner – Grävpålar
SS-EN 1537	Utförande av geokonstruktioner – Förankringar
SS-EN 1538	Utförande av geokonstruktioner – Slitsmurar
SS-EN 1794-1	Vägutrustning - Bullerskydd - Icke-akustiska egenskaper - Del 1: Mekaniska egenskaper och stabilitetskrav
SS-EN 1982	Koppar och kopparlegeringar – Tackor och gjutgods
SS-EN 1990 tom. SS-EN 1999	Se A.1.2.3.2
SS-EN 1992-3:2006	Eurokod 2: Dimensionering av betongkonstruktioner - Del 3: Behållare och avskiljande konstruktioner för vätskor och granulära material
SS-ISO 2795	Glidlager – Sintrade självsmörjande glidlager – Mått och toleranser
SS-EN ISO 6428	Ritningsregler – Fordringar för mikrofilmning (ISO 6428:1982)
SS-EN ISO 9001	Ledningssystem för kvalitet - Krav
SS-EN 10025-6	Varmvalsade konstruktionsstål - Del 6: Tekniska leveransbestämmelser för platta produkter av höghållfast stål i seghärdat tillstånd
SS-EN 10088-1	Rostfria stål - Del 1: Förteckning över rostfria stål
SS-EN 10219-1	Kallformade svetsade konstruktionsrör av olegerat stål och finkornstål – Del 1: Tekniska leveransbestämmelser
SS-EN 10219-2	Kallformade svetsade konstruktionsrör av olegerat stål och finkornstål - Del 2: Toleranser, dimensioner och tvärsnittsdata
SS-EN 12063	Utförande av geokonstruktioner – Spontar
SS-EN 12464-2	Ljus och belysning – Belysning av arbetsplatser – Del 2: Arbetsplatser utomhus
SS-EN 12794	Förtillverkade betongprodukter – Betongpålar
SS-EN 12812	Temporära konstruktioner - Formställningar - Krav och utförande

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

SS-EN ISO 12944-2	Färg och lack - Korrosionsskydd av stålstrukturer genom målning - Del 2: Miljöklassificering
SS-EN 13455-3	Tryckkärl (ej eldberörda) – Del 3: Konstruktion
SS-EN 13791	Bedömning av tryckhållfasthet i färdiga betongkonstruktioner och förtillverkade betongelement
SS-EN ISO 13850	Maskinsäkerhet – Nödstoppsutrustning – Konstruktionsprinciper (ISO 13850:2006)
SIS-CEN/TR 16949	Vägutrustning – Skyddsanordning – Skyddsräcken för fotgängare
SS-EN ISO/IEC 17011	Bedömning av överensstämmelse - Allmänna krav på ackrediteringsorgan som ackrediterar organ för bedömning av överensstämmelse
SS-ISO 21650	Krafter från vågor och strömmar på kustnära byggnadsverk
SS-EN 50122-1	Järnvägsanläggningar - Fasta installationer - Elsäkerhet, jordning och returströmkrets - Del 1: Åtgärder till skydd mot elchock
SS-EN 50132-7	Larmsystem – Utrustning och system för TV-övervakning (CCTV) Del 7: Tillämpningsanvisningar
SS-EN 60204-1	Maskinsäkerhet - Maskiners elutrustning - Del 1: Allmänna fordringar
SS-EN 61633-1	Åskskydd för teleanläggningar - Del 1: Installationer med optokablar
SS-EN 61633-2	Åskskydd för teleanläggningar - Del 2: Ledningar med ledare av metall
SS 13 72 42	Betongprovning – Hårdnad betong – Karbonatiseringsdjup
SS 13 72 44	Betongprovning – Hårdnad betong – Avflagningsfrysning
SS 14 23 43	Rostfritt stål – SS-stål 23 43
SS 22 70 00	Avlopp – Rör och rördelar av oarmerad, stålfiberarmerad och armerad betong – Kompletterande krav till SS-EN 1916 med tillhörande provnings-metoder
SS 421 01 01	Starkströmsanläggningar med nominell spänning överstigande 1 kV AC
SS 424 14 37	Kabelförläggning i mark

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

SS 436 21 01	Utrymmen för elektriska kopplingsutrustningar för lågspänning
--------------	---

1.3.3 Utländsk standard

-
- | | |
|----------|--|
| – ISO 76 | Rolling bearings – Static load ratings |
|----------|--|
-
- | | |
|-----------|---|
| – ISO 281 | Rolling bearings – Dynamic load ratings and rating life |
|-----------|---|
-

1.4 Ritningar

Ritningsbeteckningar anges genom att ritningens beteckning anges med eller utan precisering av utgåva. Om ingen närmare precisering görs gäller den utgåva av ritningen som är giltig vid förfrågningsunderlagets datum.

1.4.1 Banverket

Förteckning över gällande ritningar.

517 030	Ursparing för skyddsjord, principritning
---------	--

517 161	Infästning för kontaktledningsstolpe på järnvägsbro Blad 001 – Alternativ 1 Blad 002 – Alternativ 2 Blad 003 – Alternativ 3
---------	--

517 420	Skyddsstängsel för elektrisk anläggning, allmänt
---------	--

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Bilaga 2 Objektspecifika byggherreval

2.1 Allmänt

Nedan förtecknas de objektspecifika val som byggherren kan göra i anslutning till detta dokument. De i ett projekt gällande byggherrevalen ska tillämpas i projektet.

Vissa av de objektspecifika byggherrevalen är för konstruktionsarbetet eller utförandet nödvändig information. Resterande är för byggherren fria val.

2.2 Förteckning

Förteckningen är upprättad med samma koder som rubrikerna i detta dokument. Då flera val kan göras under samma kod har valen delats upp och littererats.

A.2.1	Byggherren ska ange Trafikverkets projektlednings handläggningstid för handläggning av yttranden från den kontrollerande enheten.
A.2.4.7.2	Byggherren kan ange att krav för grupp C ska tillämpas.
A.2.4.7.3	Byggherren ska efter samråd med den kontrollerande enheten ange handläggningstider. Handläggningstiderna får dock inte vara kortare än de som anges för kontroll enligt A.2.4.8.3.
A.3.3.7	Byggherren kan ange att en arbets- och metodbeskrivning ska upprättas även vid andra arbeten än de i A.3.3.7 angivna.
A.3.3.9	a Byggherren kan ange krav på innehållet i underhållsplanen för hängbroar snedkabelbroar bågbroar broar med teoretisk spännvidd ≥ 100 m i det största spannet broar med en total längd på överbyggnaden

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

		≥ 500 m.
	b	Byggherren kan ange att en underhållsplan ska upprättas för en bro som inte omfattas av brotyperna enligt A.3.3.9.
A.3.5.4		Byggherren kan ange resultatet av en dynamisk analys för sitt förslag till principiell utformning och utförande.
A.3.7		Byggherren kan ange att byggnadsinformationsmodeller ska användas för projektering och byggande.
B.1.1.2		Byggherren kan ange ett större krav på minsta fria höjd mellan en vattenyta och broöverbyggnadens undersida. Kravet kan också uttryckas som en lägsta nivå för överbyggnadens undersida.
B.1.2	a	Byggherren ska ange avsedd teknisk livslängd för samtliga byggnadsverk eller delar av byggnadsverk i objektet.
	b	För en konstruktion som inte kan repareras eller bytas ut utan att järnvägstrafik påverkas kan byggherren baserat på en LCC-analys ange en kortare avsedd teknisk livslängd.
	c	Byggherren kan ange andra avsedda tekniska livslängder för delar av maskinkonstruktioner än för bron i sin helhet. Kostnaden för utbyte av delarna i förhållande till kostnaden för en komponent med längre avsedd teknisk livslängd beaktas lämpligen vid upprättandet av sådana krav.
B.1.4		Byggherren ska ange krav på minsta fria höjd mellan en gång- och cykelväg och en broöverbyggnads undersida.
B.1.7.3.1	a	Byggherren kan ange att bron ska utformas med fasta inspektionsanordningar som t.ex. inspektionsbrygga.
	b	Byggherren kan ange ytterligare krav på möjligheten till åtkomst för inspektion och underhåll.
B.1.7.3.2		Byggherren kan ange ytterligare krav på

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

öppningar.

B.1.10.3 Byggherren kan ange över vilka stöd brobaneplattan får vara utformad med en rörelsefog och över vilka stöd brobaneplattan ska vara kontinuerlig.

B.1.11.2 Byggherren kan ange vilken utformning kantbalkarna ska ha.

B.2.3.1 a Då förutsättningarna avviker från det normala kan byggherren ange strängare krav avseende laster och kombinerings av laster.

B.2.3.1 g Då förutsättningarna avviker från det normala kan byggherren ange krav avseende kombinerings av laster i bruksgränstillståndet.

B.2.3.1 i För järnvägsbroar utan ballast ska byggherren ange krav avseende broändens rotation.

B.2.4.1 För en vägbro med största spännvidd större än 40,0 m ska byggherren ange vägtyp.

B.3.1.4.1 Byggherren kan ange att en bro ska dimensioneras för stödförskjutning i ett stöd som är grundlagt på berg.

B.3.1.4.2 Byggherren kan ange minimivärden på den vertikala stödförskjutning som ska antas för brons stöd.

B.3.1.4.3 Byggherren kan ange ett värde på den horisontella stödförskjutning som ska antas för brons stöd.

B.3.1.6 Byggherren kan ange förutsättningarna för beräkning av påhängslast.

B.3.2.1.1 För broar avsedda för både väg- och järnvägstrafik på samma brobana ska byggherren ange värden för samtidighet etc.

B.3.2.1.3 a Byggherren kan ange värden för laster på trafikerade byggnadsverk med hög överfyllnad.

B.3.2.1.3 f Byggherren kan ange att lastmodell 3 ska tillämpas. Byggherren ska då också ange lastmodeller för de aktuella specialfordonen.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.3.2.1.3 h	Byggherren ska ange förutsatt ÅDT tung trafik.
B.3.2.1.3 i	Byggherren kan ange var det långsamma körfältet ska antas vara beläget. Se även "Råd brobyggande" (Trafikverket).
B.3.2.1.3 k.a	Byggherren kan ange att en gång- och cykelbana på en vägbro ska dimensioneras för last av vägtrafik.
B.3.2.1.3 l	Byggherren kan ange att en gångbana, cykelbana eller en gång- och cykelbro som är förlagd i samma plan som en anslutande gång- och cykelväg eller via en körbar ramp ansluten till en väg ska dimensioneras för ett utryckningsfordon.
B.3.2.1.3 p	Byggherren kan ange dynamiska modeller för fotgängarlaster.
B.3.2.1.4 a	Byggherren kan ange värden för laster på trafikerade byggnadsverk med hög överfyllnad.
B.3.2.1.4 b	Byggherren ska ange vilket av värdena $\alpha = 1,33$ eller $\alpha = 1,60$ som ska användas.
B.3.2.1.4 c	Byggherren kan ange att bron ska dimensioneras för lastmodell SW/2.
B.3.2.1.4 e	Byggherren ska ange om en gångbana ska dimensioneras för utrymning eller inte.
B.3.2.1.4 h	Byggherren kan ange att andra dimensionerande hastigheter ska gälla för den dynamiska analysen än för dimensioneringen i övrigt.
B.3.2.1.4 j	Byggherren kan ange att en utmattningskontroll enligt SS-EN 1991-2 ska utföras för en bro med blandad trafik.
B.3.2.1.4 k	Byggherren ska ange största tillåtna hastighet för de lastmodeller bron dimensioneras för.
B.3.2.1.4 l	Om hastigheten för tung massgodstrafik överstiger 120 km/h ska byggherren ange krav för bestämning av centrifugalkraft.
B.3.2.1.4 m	Byggherren kan ange andra värden för broms- och accelerationskrafter på banor med specialtrafik.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

B.3.2.1.4 o	Byggherren kan ange andra värden på u_o .
B.3.2.1.4 p	Byggherren kan ange andra beräkningsmetoder.
B.3.2.1.4 q	Byggherren kan ange andra krav avseende hur bärverksdelar belägna ovan spåret ska skyddas mot ett tåg som spårar ur hur ett tåg ska skyddas från att falla ned från bron.
B.3.2.1.4 r	Byggherren kan ange krav avseende lutande överbyggnader och lutande lagerytor uppspänning av räler krafter vid rälsbrott andra järnvägsrelaterade laster.
B.3.2.1.4 s	Byggherren kan ange ett annat krav på förutsatt spårjustering.
B.3.2.1.4 u	Byggherren kan ange speciella krav avseende trafiklaster vid tillfälliga dimensioneringssituationer.
B.3.2.3	Byggherren kan ange att en längre tåglängd ska förutsättas.
B.3.2.6.1 a	Byggherren kan ange värden etc. för bågbroar, snedkabelbroar, hängbroar, broar med tak samt öppningsbara broar.
B.3.2.6.1 b	Byggherren kan ange att den dynamiska responsen ska utvärderas även för en bro av en annan typ.
B.3.2.6.2	Byggherren kan för bro i rörelse ange ett högre värde på vindlastens intensitet.
B.3.2.7.2	a Byggherren kan ange större istryck.
	b Byggherren kan ange regler för fördelningen av istrycket på delarna i ett uppdelat stöd.
B.3.2.7.3	a Byggherren ska ange vattenhastighet för ett strömmande vattendrag.
	b Byggherren ska för en bro vid kusten ange

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

parametrar för tillämpning av ISO 21650.	
B.3.2.11	Byggherren kan ange andra värden.
B.3.4.2.5	Byggherren kan ange mindre värden på tillåtna deformationer i grundläggningen.
B.3.4.3.2	Byggherren kan ange mer detaljerade krav som t.ex. att utformningens lämplighet ska påvisas analytiskt, antingen genom beprövad erfarenhet med beräkning eller genom vindtunnelprov på en modell av bron och omgivande terräng.
B.3.4.4	a Byggherren kan ange att en bro vid en väg med vägnummer 100 eller högre, en enskild väg eller en annan mindre väg inte ska betraktas som belägen i vägmiljö. b Byggherren kan ange att en bro över en enskild väg ska dimensioneras för GC-miljö.
B.4.2 d	Byggherren kan ange krav på deformationer i ett bruksgränstillstånd i byggskedet.
B.4.2 e	Byggherren kan ange krav avseende bruksgränstillstånd i byggskedet.
B.4.2 g	Byggherren kan ange att en annan vattennivå än MHW ska vara dimensionerande för t.ex. tätplattor.
B.4.2 j	Byggherren kan ange krav avseende exceptionella händelser vid användning av kranar och liknande.
B.4.2 k	Byggherren kan i speciella situationer ange krav avseende exceptionella händelser i form av fall från eller mot konstruktionen.
B.5.2.3.1	Byggherren kan ange vilken av dimensioneringsmetoderna som ska användas.
B.5.2.3.2	Byggherren kan ange krav på fri höjd i en dimensioneringssituation med ett överksamst stöd.
B.5.2.5	f Byggherren kan ange en mindre reduktionsfaktor än 25 %.
B.5.3	a Byggherren kan ange att bron ska dimensioneras för påsegling. Byggherren ska då också ange de

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

		para-metrar som behövs för att utföra dimensioneringen, se SS-EN 1991-1-7.
	b	Byggherren kan ange vid vilka vattennivåer påseglingen ska förutsättas inträffa.
	c	Byggherren kan ange att påseglingskrafterna helt eller delvis kan ersättas av åtgärder för att förhindra påsegling, t.ex. i form av fyllningar runt stöden.
C.2.2.1		Byggherren kan ange att en pålgrupp utan lutande pålar godtas i ett stöd till en järnvägsbro.
C.2.2.4.1		Byggherren kan ange strängare krav för en påle i aggressiv jord.
C.2.2.4.2		Byggherren kan ange strängare krav för en påle i aggressiv jord.
C.2.2.4.3		Byggherren kan ange om och hur framtida landhöjning respektive förändrad grundvattennivå ska beaktas.
C.3.3.1.1		Byggherren kan ange att sidomotståndet mot pålarna i en pålgrupp för en järnvägsbro får utnyttjas.
D.1.2.1.1		Byggherren kan ange att en bottenplatta under en väg med vägnummer 100 eller högre, en enskild väg eller en annan mindre väg inte ska betraktas som en trafikerad bottenplatta.
D.1.2.2	a	Byggherren kan ange att loddubbar enligt AMA, DEP 1832 även ska gjutas in i mellanstöden.
D.1.2.10		Byggherren kan för en gång- och cykelbro eller en järnvägsbro ange att en bro ska förses med länkplattor med en angiven längd. Valet ska baseras på en LCC-analys.
D.1.3.3		För betongkonstruktioner i marin miljö på västkusten ska byggherren ange minsta täckande betongskikt. Alternativt kan byggherren ange att rostfri armering används. Se "Råd brobyggande" (Trafikverket), D.1.3.3.
D.1.3.4.2	a	Byggherren kan ange att andra betongytor ska skyddsimpregneras. Ytor som vanligen är aktuella

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

för detta är

- ytor i vägmiljö eller GC-miljö som t.ex. synliga ytor på brostöd, vingmur och stödmur men inte överbyggnaders undersidor
- lagerpallar och kantlister under övergångskonstruktioner.

- b Byggherren kan ange att eventuell skyddsimpregnering ska utföras över en ytas hela synliga del.

D.1.3.4.3 Byggherren kan ange att ytor ska behandlas med klotterskydd. Ytor som vanligen är aktuella för detta är åtkomliga ytor som t.ex. synliga ytor på brostöd, vingmur och stödmur när dessa är belägna vid väg eller GC-väg.

D.1.4.2 Byggherren kan ange att anslutningar inte ska utföras.

D.1.4.6 Byggherren kan ange andra krav på utformningen av betongytor.

E.2.1 Byggherren kan ange att balkskarvar får utformas som skruvförband.

E.2.2.1.1 Byggherren kan ange att korrosivitetsklass C3 får tillämpas för en väg- eller gång- och cykelbro som inte är belägen i vägmiljö eller marin miljö.

E.2.2.1.2 Byggherren kan ange att ett rostskyddssystem enligt korrosivitetsklass C4 får användas för en väg- eller gång- och cykelbro som inte är belägen i vägmiljö eller marin miljö.

E.2.2.1.3 Byggherren kan ange att invändigt rostskydd ska eller får ersättas med avfuktning.

E.2.2.1.5 a Byggherren kan ange en ytbehandling för rostfritt stål.

b Byggherren kan ange att korrosivitetsklass C3 får användas för en vägbro.

F.1.5.3.3 Byggherren kan ange att och i vilken omfattning som konstruktionen ska impregneras som skydd mot angrepp av virkesförstörande insekter.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

F.1.5.4	a	Byggherren kan ange om ytbehandlingen ska uppfylla kraven för högsta täckande förmåga.
	b	Byggherren kan ange att ytbehandlingen av en konstruktionsdel ska utföras på ett enhetligt sätt. Detta kan t.ex. gälla för en konstruktionsdel där en del av en sida är utsatt för direkt solljus.
G.2.2		Byggherren kan ange vilken typ av tätskikt som ska användas.
G.2.3	a	Byggherren kan ange att tätskiktet på en samverkansbro endast behöver utföras på delar av brobanaplattan.
	b	Byggherren kan ange att en annan järnvägsbro än de angivna ska försees med tätskikt enligt G.2.3. Detta kan t.ex. vara aktuellt för en järnvägsbro med plattform.
G.2.4	a	Byggherren kan ange vilken typ av tätskikt som ska användas.
	b	Byggherren kan ange att en bottenplattas respektive stagbalks översida i GC-miljö ska försees med tätskikt samt typ av tätskikt.
G.3.2.1.2		Byggherren ska ange ÅDT för det mest trafikerade körfältet samt ÅDT tung trafik för det med tung trafik mest trafikerade körfältet.
G.3.2.9		Byggherren kan ange vilken utformning beläggningen på olika ytor ska ha. Lämpliga beläggningsuppbyggnader finns angivna i "Råd brobyggande" (Trafikverket), G.3.2.9.
G.3.3.2		Byggherren kan ange vilken beläggningstyp som ska användas.
G.3.3.3		Byggherren kan ange vilken beläggningstyp som ska användas.
G.3.4		Byggherren kan ange vilken utformning beläggningen på olika ytor ska ha. Lämpliga beläggningsuppbyggnader finns angivna i "Råd brobyggande" (Trafikverket), G.3.2.9.
G.3.5		Byggherren kan ange vilka beläggningstyper som

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

	ska användas.
G.4.2.6	Byggherren kan ange vilken utformning beläggningen på olika ytor ska ha. Lämpliga beläggningsuppbyggnader finns angivna i "Råd brobyggande" (Trafikverket), G.3.2.9.
G.4.2.7	Byggherren kan ange hur vattnet ska ledas bort.
G.5.1.1.1	Byggherren kan ange att dagvatten ska tas om hand.
G.5.1.1.2	Byggherren kan ange största tillåtna avstånd mellan ytavloppen.
G.5.1.4	Byggherren ska ange hur stamledningar ska anslutas till ledningar etc. utanför bron.
G.7.1.4	Byggherren ska ange vägtyp.
G.7.1.7	Byggherren kan ange att en övergångskonstruktion med bullerdämpande plattor ska användas.
G.9.1.1.1	Byggherren kan ange att broräcken ska ha kapacitetsklass H3, H4a eller H4b. Se "Krav för vägar och gators utformning" (Trafikverket).
G.9.1.1.3	Byggherren kan ange att ett fallskydd ska förses med nät.
G.9.1.6.5	Byggherren kan ange att ståndare får placeras vinkelrätt överbyggnadens profflinje.
G.9.1.6.6	Byggherren kan för en bro med kantbalk av betong som inte går över en elektrifierad järnväg ange att fotplåten ska undergjutats eller att fotplåten inte får undergjutats.
G.9.2.4	Byggherren kan ange att metod 2 i SIS-CEN/TR 16949 ska användas och att metod 1 inte får användas. Det är i så fall lämpligt att byggherren anger värdet på bredden <i>b</i> .
G.10.1.2.4	Byggherren kan ange vilket av alternativen som ska användas.
G.11.2	Byggherren kan ange ytterligare krav på belysning i lådkonstruktioner.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

G.11.4.1		Byggherren kan ange att hiss ska installeras.
G.11.5.1		Byggherren kan ange att trappor eller stegar ska anordnas i andra konstruktionsdelar än de nämnda.
G.11.7.1		Byggherren kan ange att inspektionsbrygga ska anordnas.
G.12.1.1.1	a	Byggherren kan ange andra krav på stolpar, armaturer etc.
	b	Byggherren kan ange i vilken omfattning belysning ska installeras.
	c	Byggherren kan för en bro med kantbalk av betong som inte går över en elektrifierad järnväg ange att fotplåten ska undergutas eller att fotplåten inte får undergutas.
G.12.2		Byggherren kan ange att plaströr för skydds-jordledare ska utformas på annat sätt än Banverkets ritning 517 030, alternativ 1.
G.12.4.1.1		Byggherren kan ange att suicidskydd ska utföras. Byggherren ska i så fall beskriva suicidskyddets utbredning.
G.12.5		Byggherren kan ange att en konsol för en kontakt-ledningsstolpe ska utformas på ett annat sätt än enligt Banverkets ritningar. Valet av alternativ enligt blad 001, 002 eller 003 får även anges.
G.12.6		Byggherren ska ange om skyddsräler ska anordnas.
H.1.2.3.1		Byggherren ska ange tillgänglig tid för broöppning och brostängning.
H.2.1.1		Byggherren kan ange att permanenta anordningar för transport av maskindelar ska utföras.
H.2.1.2	a	Byggherren kan ange att tillgänglig tid för broöppning och brostängning vid underhåll får vara längre än i normal drift samt om dynamiskt arbetstryck och oljehastigheter får vara högre än vid normal drift.
	b	Byggherren kan ange andra förutsättningar.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.2.1.3	a	Byggherren kan ange att bron bara kommer att öppnas under sommarhalvåret.
	b	Byggherren kan ange att luftkonditionering ska installeras.
	c	Byggherren kan ange ytterligare utrymmen, installationer etc. som ska förses med uppvärmning.
H.2.1.4		Byggherren kan för en bro som endast ska öppnas under sommarhalvåret ange att låsanordningar inte behöver förses med uppvärmning.
H.2.6.2		Byggherren ska ange vilken drifttid som batterierna ska dimensioneras för.
H.2.6.3		Byggherren kan ange att bron ska förses med anordningar så att bron kan manövreras manuellt till trafikläge.
H.3.1.1	a	Byggherren kan ange att andra maskinkonstruktioner än de uppräknade ska dimensioneras enligt Lyftdonsnormer (SIS Förlag).
	b	Byggherren kan ange andra lastförutsättningar för maskinkonstruktionen.
H.3.1.9.1		Byggherren kan ange att reservcylindrar för specialtillverkade cylindrar ska tillverkas.
H.3.1.9.4		Byggherren kan ange att skäringskopplingar med mjuktätning, typ EO2 får användas.
H.4.1		Byggherren kan ange val av drivning.
H.4.3.1		Byggherren kan ange vilken typ av givare som får användas som lägeskopplare och säkerhetsbrytare.
H.5.1.2.1		Byggherren kan ange hur indikering av elektrisk och hydraulisk utrustning samt manöver- och över-vakningsutrustningen ska utformas.
H.5.1.2.2		Byggherren kan ange manöverutrustningens funktioner.
H.5.1.2.3		Byggherren kan ange manöverutrustningens indikeringar.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

H.5.1.2.4	Byggherren kan ange manöverutrustningens instrumentering.
H.5.2.2	Byggherren kan ange ytterligare krav på utformningen av överföringssystemet.
H.5.2.3	a Byggherren kan ange ytterligare krav på utformningen av övervakningsutrustningen.
	b Byggherren kan ange eventuella krav på radioförbindelse med sjötrafiken.
H.6.1.2.1	Byggherren kan ange att motor för 1-fas, 230 V och 50 Hz får användas.
H.6.3	Byggherren ska ange sjösignalernas omfattning och funktioner.
H.6.4	Byggherren ska ange varningssignalernas omfattning och funktioner.
H.7.2.5	Byggherren kan ange krav på övrig belysning inomhus.
K.2	Byggherren kan ange om, och i så fall med vilka krav, en tillfällig bro skall dimensioneras och utformas med hänsyn till – utmattning – sättningar – exponeringsklasser för betong – korrosion och korrosionskydd av stål – intäckning och impregnering av träkonstruktioner.
K.2.2 B.1.2	Byggherren kan ange en annan, längre, avsedd teknisk livslängd.
K.2.2 B.1.7.3	a Byggherren kan ange att en tillfällig bro skall förses med inspektionsbrygga.
	b Byggherren kan ange mer detaljerad krav för åtkomst etc. vid inspektion.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

K.2.2 B.1.10.3	Byggherren kan ange att en rörelsefog i brobaneplattan ska förses med en övergångskonstruktion.
K.2.2 B.1.12	Byggherren kan ange att en tillfällig järnvägsbro ska förses med räcken.
K.2.2 B.3.2.1.3	När överbyggnaden tillhandahålls av Trafikverket ska byggherren ange vilken bärighet vägen kommer att upplåtas för under brons användningstid.
K.2.2 B.3.4.2.2	Byggherren kan ange andra krav på beräknad nedböjning än de som anges i K.2.2-B.3.4.2.2.
K.2.2 C.2.2.4.1	Byggherren kan ange krav beträffande betongpålars beständighet.
K.2.2 C.2.2.4.2	Byggherren kan ange krav beträffande stålpålars beständighet.
K.2.2 C.2.2.4.3	Byggherren kan ange att pålavskärningsplanet skall läggas lägre än LLW eller lägsta grundvattenyta.
K.2.2 C.3.4	Byggherren kan ange krav avseende sättningar och sättningsberäkning.
K.2.2 E.2.1.3	Byggherren kan ange kompletterande krav på utformning av svetsförband för att förhindra utformning som är olämplig ur utmattningssynpunkt.
K.2.2 E.2.1.4	Byggherren kan ange att vissa av kraven inte behöver tillämpas.
K.2.2 E.2.2	Byggherren får ange andra, hårdare, krav på korrosionsskydd.
K.2.2 G.3.2	Byggherren kan ange att en annan beläggningsuppbyggnad ska användas.
K.2.2 G.3.3	Byggherren kan ange att en annan beläggningsuppbyggnad ska användas.
K.2.2 G.3.4	Byggherren kan ange att en annan beläggningsuppbyggnad ska användas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

K.2.2 G.5.1.1	Byggherren ska ange i vilken omfattning en tillfällig bro ska försees med ytavlopp.
K.2.2 G.11.3	Byggherren ska ange i vilken omfattning en tillfällig bro skall försees med manhål och dörrar.
K.2.2 G.11.4	Byggherren ska ange om en tillfällig bro skall försees med hiss.
K.2.2 G.11.5	Byggherren ska ange i vilken omfattning en tillfällig bro skall försees med trappor och stegar.
K.2.2 G.12.1	Byggherren ska ange i vilken omfattning en tillfällig bro ska försees med belysning m.m.
K.2.2 G.12.2	Byggherren ska ange i vilken omfattning en tillfällig bro ska försees med kabelrör m.m.
L.2.1	Byggherren kan ange att en stödkonstruktion som enligt L.2.1 ska dimensioneras för vilojordtryck får dimensioneras för aktivt jordtryck.
L.2.4	Byggherren kan ange ytterligare krav.
L.2.5	Byggherren kan ange ytterligare krav.
L.3.2	a Byggherren kan ange att utformningen ska baseras på en annan vattennivå. b Byggherren kan ange att ytor på ett tråg ska försees med vattenavvisande impregnering. Ytorna ska i så fall specificeras.
L.3.3	a Byggherren kan ange att en annan återkomsttid ska användas i dimensioneringen. b Byggherren kan ange andra förutsättningar för urschaktningslastfallet.
L.4.1	Byggherren kan ange att kravet på längslutning får slopas. Lutningen i tvärled ska i så fall vara minst 1,5 %.
L.6	a För ett färjeläge eller en båtbyggga ska byggherren ange laster från färja eller båt t.ex. påsegslingslaster och förtöjningslaster samt kombinationsvärden för dessa.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

	b	Byggherren ska ange avsedd teknisk livslängd.
L.7	a	För anordningar för sjötrafik ska byggherren ange laster från sjötrafiken t.ex. påseglingslaster och förtöjningslaster samt kombinationsvärden för dessa.
	b	Byggherren ska ange avsedd teknisk livslängd.
L.8.1		Byggherren kan för konstruktionsdelar av stål för vilka E.2.2.1 gäller ange andra korrosivitetsklasser än de som där anges. Kraven ska dock väljas så att krav i SS-EN 12944-2 uppfylls.
L.8.2.3		Byggherren kan för en stålkonstruktion som regelbundet inspekteras och underhålls ange att dimensionering för utmattning får utföras med skadetålighetsmetoden enligt SS-EN 1993-1-9,3.
L.9	a	Byggherren kan ange en annan avsedd teknisk livslängd.
	b	Byggherren kan ange krav beträffande utformning och dimensionering avseende påkörning. Se även B.5.2.5 h.
L.10.1		Byggherren ska ange om den förutsatta höjdbegränsningsportalen ska vara styv eller vek.
L.10.3		Byggherren kan ange att påkörning av höjdbegränsningsportalen ska tända ljussignaler mellan portalen och det skyddade objektet.
L.11	a	Byggherren ska ange om magasinet ska förutsättas vara trafikerat eller inte.
	b	Byggherren kan för ett magasin som inte trafikeras av trafik ange lastförutsättningar för servicefordon etc. Fordonen beskrivs enligt SS-EN 1991-2, 4.3.4(1). Typfordon enligt TSFS 2018:57, 11 kap., 1 Allmänna råd med lämpligt A/B kan användas.
	c	Byggherren kan ange mer detaljerade krav beträffande beständighet.
	d	Byggherren kan ange hårdare krav för ytor som påverkas av tössalter.



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Bilaga 5.1

Byggherren kan ange hårdare krav.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Bilaga 3 Ritningar och beskrivningar – krav på innehåll

3.1 Allmänt

Konstruktionsredovisningen ska bestå av en detaljerad och objektspecifik redovisning av utformning, dimensionering, material, utförande och kontroll.

På en detaljritning eller i en beskrivning ska minst uppgifter enligt 3.1 och 3.3 – 3.7 anges.

Sammanställningsritning och sammanställningsbeskrivning ska minst innehålla uppgifter enligt 3.1 och 3.2.

Ritningar eller beskrivningar ska minst innehålla följande:

- .1 Hänvisningar till tillhörande beskrivningar.
- .2 Uppgift om avsedd teknisk livslängd.
- .3 Uppgift om brandklass (i förekommande fall).
- .4 Uppgifter om konstruktionens utförande (tillverkning, överhöjning, montering, ställningsoperationer) i den mån utförandet har betydelse för konstruktionens bärförmåga, stadga, beständighet eller utseende.
- .5 Uppgifter om tillfälliga åtgärder, t.ex. stämpning, som erfordras för att upprätthålla en konstruktions bärförmåga eller stadga under ett utförandeskede.
- .6 Uppgifter för utsättningen.

3.2 Sammanställningshandlingar

3.2.1 Allmänt

I relationshandlingarna ska en sammanställningsritning och en sammanställningsbeskrivning ingå.

Bärighetsuppgifter ska inte anges i sammanställningshandling.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

3.2.2 Sammanställningsritning

En sammanställningsritning ska minst visa följande:

- .1 Brons principiella utformning. Brons teoretiska spännvidder och konstruktionslängd.
- .2 Koordinattecken på planen.
Norrpil.
- .3 Befintliga och blivande markprofiler.
- .4 Jordartsbenämning för material under varje stöd. Bergytans läge i punkter där detta har undersökts.
- .5 Vattendrags utbredning, strömriktning och namn. Nivåer för MW eller grundvattenyta, HHW och LLW.
- .6 Förstärkningsåtgärder för bankar och koner i anslutning till bron och dessas utsträckning i längdriktningen. Bankpålning, lättfyllning och materialutskiftning är exempel på sådana åtgärder.
- .7 Slänters, koners och erosionsskydds utsträckning, lutningar och nivåer.
- .8 Stödens numrering. Stöd till väg- samt gång- och cykelbroar numreras i riktning från väster till öster eller från söder till norr. Stöd till järnvägsbroar numreras i längdmätningens riktning.
- .9 Bestämmande linjer för vägars och järnvägsspårs lägen och lutningar. Uppgifter om tvärfall på vägbanor och rälsförhöjning på spår.
- .10 Typ och tjocklek för tätskikt för ytor som har tätskikt.
- .11 Nivåer för bottenplattornas underytor. För en bottenplatta grundlagd på berg kan i stället nivån på överytan anges.
- .12 Belysningsanordningar, ytavlopp, mättdubbar etc.
- .13 En ort av betydelse åt vardera hållet från bron för vägar på eller under bron. Vägarnas riktning enligt länskungörelsen. En knutpunkt åt vardera hållet från bron för järnvägar på eller under bron. Byggnadsverkets startpunkt och slutpunkt angivna enligt instruktionen "Koordinatsättning av konstruktioner" i BaTMan.
- .14 Nivåer på kantbalkarnas översida vid broändar, vid bromitt, över stöd, vid övergångskonstruktioner och vid lager.
- .15 Höjder för överbyggnadens underyta i spannmitt och intill stöd.
- .16 Stödlinjernas vinkel mot väglinjen eller spårmitt.
- .17 Total brobredd uppdelad i körbanor, gångbanor, cykelbanor, vägrenar och skiljeremсор för en vägbro samt gång- och cykelbro. Total brobredd uppdelad i avstånd från spårmitt till räcke och spåravstånd för en järnvägsbro.
- .18 Fria öppningar (bredd, fria avstånd och höjd) för underliggande väg, järnväg, farled eller liknande. En underliggande vägs

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- uppdelning i körbanor, gångbanor, cykelbanor, vägrenar och skiljeremsor för. Spåravstånd för en underliggande järnväg.
- .19 För bottenplattor grundlagda på berg anges nivåer på bottenplattornas underytter.
 - .20 Inmätta höjder för avvägningsdubbar.
 - .21 Hjässans bredd i underliggande vägs, järnvägs eller vattendrags riktning för en rörbro.

3.2.3 Sammanställningsbeskrivning

En sammanställningsbeskrivning ska minst innehålla följande:

- .1 En fullständig hänvisning till de utgåvor av myndighetsföreskrifter och kravdokument som är underlag för dimensionering av bärförmåga.
- .2 Säkerhetsklass enligt avsnitt B.2.2.
- .3 Följande uppgifter beskrivna enligt stöddokumentet i broförvaltningssystemet BaTMan:
 - Konstruktionstyp och material i överbyggnaden.
 - Brons teoretiska spännvidder och totala längd.
 - Brons yta.
- .4 Koordinatsystem.
Fixpunktens läge och höjd i gällande höjdsystem (SWEREF). Läget ska anges med koordinater.
- .5 Hänvisning till tillhörande beskrivning för material, utförande och kontroll enligt A.3.3.2 samt till andra beskrivningar enligt A.3.3.
Hänvisning till använda trafikverksritningar.
- .6 Nivåer för MW eller grundvattenyta samt HHW. Återkomsttid för HHW. Referens för hydrologiska uppgifter. Om möjligt nivåer för MHW, MLW och LLW eller dämningssgräns (DG) och sänkningsgräns (SG).
- .7 Vattenhastighet vid MW och HHQ samt strömriktning i vattendrag. Om möjligt också vattenföringar vid HHQ, MHQ, MQ, MLQ och LLQ.
- .8 Värden på geotekniska deformations- och hållfasthetsparametrar för varje bottenplatta.
- .9 Använt motfyllningsmaterial.
- .10 För samtliga brolager anges vilken placering i bron lagret har samt om lagren är fasta, rörliga, armerade gummilager eller gummiremslager.
- .11 Beskrivning av hur lager och övergångskonstruktioner kan nås vid inspektion.
- .12 Beskrivning av hur överbyggnaden ska lyftas vid underhåll av

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- lager.
- .13 Beskrivning av hur invändiga utrymmen kan nås vid inspektion.
 - .14 Hänvisning till de detaljritningar som visar anordningar för jordning.
 - .15 En förteckning över gällande ritningar och beskrivningar upprättad med Trafikverkets beteckningar.
 - .16 Uppgift om dimensionerande tåglaster och dimensionerande last av spårbytesmaskin.
 - .17 Uppgift om mellanstöd vid väg eller järnväg är dimensionerat för påkörning eller har betraktats som overksam.
 - .18 Uppgift om vilka stödförskjutningar som antagits vid dimensioneringen av en bro med statiskt obestämd överbyggnad.
 - .19 Beläggningsuppbyggnader för ytor som har beläggning.
 - .20 Ballasttjocklek på ytor med järnvägsballast.
 - .21 Total öppningsarea och våt area vid HHW för en rörbro.
 - .22 Avståndet mellan hjässan och beläggningsens överyta på överliggande väg eller rälsunderkant (RUK) på överliggande spår för en rörbro.

3.3 Pålning

Ritningar eller beskrivningar till en pålad grundläggning ska minst innehålla följande:

- .1 En pålplan som visar pålarnas lägen i pålavskärningsplanet, riktningar i plan och lutningar.
- .2 Litterering av pålarna.
- .3 Pålarnas konstruktiva bärförmåga och de geotekniska bärförmågor som ska verifieras vid utförandet.
- .4 Påltyp och anvisningar för påslagning.
- .5 Objektspecifik ritning för pålelement inklusive skarvar och bergskor.
- .6 För förtillverkade betongpålar uppgift om använd metod för verifiering av bärförmåga enligt SS-EN 12794, bilaga Y.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

3.4 Betongkonstruktioner

3.4.1 Allmänt

Ritningar eller beskrivningar till en betongkonstruktion ska minst innehålla följande:

- .1 Uppgifter om betongen beträffande hållfasthetsklass, exponeringsklass, utförandeklass, cementtyp och cementklass, konsistens, vattencementtal, lufthalt, eller egenskap av betydelse hos ballasten.
- .2 Måttsättning avseende betongdimensioner samt detaljmått och lägen för fogar och ursparningar.
- .3 För armeringens anordning och inläggning anges uppgifter om antal enheter, dimensioner, längder, höjd- och planlägen, bockningsradier, skarvars placering, skarvlängder och svetsar.
- .4 Samtliga armeringsstångers utsträckning och antal visade på ritning. Varje stång littererad och visad i såväl vy som snitt. Varje stång visad i de vyer som behövs för att beskriva stångens bockning och inläggning. All armering som förekommer i ett snitt ska visas i samma figur.
- .5 Uppgifter om täckande betongskikt (nominellt täckande betongskikt och toleranser).
- .6 Uppgifter om toleranser för sådana mått där avvikelser har väsentlig betydelse för konstruktionens bärförmåga eller funktion.
- .7 Uppgifter om hur sprickrisken under härdningsförloppet ska beaktas.
- .8 Gjutfogars läge och utformning samt avsedd gjutordning.
- .9 Antagen formvikt för samverkansbroar.
- .10 Eventuella gjutluckor i konstruktionen.
- .11 Rör för ledningar etc.

Ritningar eller beskrivningar till en förspänd betongkonstruktion ska dessutom minst innehålla följande:

- .12 Uppgifter om armeringen beträffande typ, hållfasthetsegenskaper, relaxationsegenskaper hos spännarmering samt eventuella förankringsanordningar.
Uppgifter om spännarmeringens lägen.
Uppgifter om spännkablar elasticitetsmodul samt i beräkningen förutsatta friktionsvärden μ och k .
För spännsystem enligt ETA dessutom:
 - En hänvisning till aktuell ETA.
 - En förteckning av valda alternativ i aktuell ETA.
 - En detaljerad och entydig redovisning av samtliga ingående

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

komponenters utformning.

- .13 Placering av injekterings- och luftningsrör för spännarmering.
- .14 Placering av understöttning av spännarmering.
- .15 Beräknade värden och toleranser för spännkraft, förlängning och låsglidning.
- .16 Fordrad betonghållfasthet vid uppspänning.
- .17 Uppgifter om uppspanningsordning.
- .18 Uppgift om formsänkning etc. under uppspanningsskedet.

3.4.2 Armeringsförteckningar

Uppgifter som gäller armering och som har betydelse för konstruktionens funktion ska anges på en ritning och inte enbart i en armeringsförteckning. Armering ska ha tydliga beteckningar som gör att stängerna lätt kan identifieras på tillhörande ritningar.

3.4.3 Handlingar för betonggjutning o.d.

Om gjutordning, gjuthastighet, gjutuppehåll etc. har betydelse för konstruktionens funktion och för säkerheten under utförandet ska detta anges på ritning eller i beskrivningar.

3.4.4 Formar, ställningar och andra hjälpmedel

Anvisningar för gjutning, uppspänning, formrivning etc. anges på arbetsritning och i beskrivningar.

3.4.5 Handlingar för förtillverkade betongelement

För förtillverkade betongelement ska uppgifter om tillverkningsmetod, lyftpunkter, upplagspunkter vid lagring och transport samt erforderlig betonghållfasthet före lyftning och transport från tillverkningsplats anges på en ritning eller i en beskrivning.

För förtillverkade betongelement ska vidare uppgifter om elementens tyngd, nominell och minsta upplagslängd för elementet samt uppgift om hur elementet ska transporteras, lyftas, lagras, monteras, stagas och förankras samt hur fogning till andra konstruktionsdelar ska utföras anges på en ritning eller i en beskrivning. Om leveranshållfastheten är mindre än 70 % av fordrat värde ska uppgifter ges om elementets hantering på byggsplatsen. Om kontroll av fogbruk förutsätts omfatta enbart fortlöpande provning av normkubhållfastheten ska detta anges i bygghandling.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

3.5 Stålkonstruktioner

Ritningar eller beskrivningar till en stålkonstruktion ska minst innehålla följande:

- .1 Uppgifter om korrosivitetsklass och ytbehandling (rostskyddssystem) eller andra åtgärder för att beakta risken för korrosion.
- .2 Uppgifter om grundmaterial beträffande hållfasthet och seghets-egenskaper.
- .3 Uppgift om utförandeklass.
- .4 Uppgifter om svetsförband med angivande av svetstyp, eventuell värmebehandling och bearbetning, underlag för val av elektrodtyp (hållfasthetsklass, R_m och seghetsklass samt eventuell begränsning av vätehalten).
- .5 Uppgifter om kontaktytor som förutsätts överföra tryckkraft genom anläggning.
- .6 Uppgifter om skruvförband med angivande av skruvars och muttrars hållfasthet och dimensioner (diameter och längd), skruvarnas placering, eventuell behandling av förbandets anläggningsytor.
- .7 Uppgifter om mått för tillverkning och montage vid en referens-temperatur
- .8 Uppgifter om toleranser för sådana mått där avvikelser är av väsentlig betydelse för konstruktionens bärförmåga och funktion.
- .9 Uppgifter om tilläggskontroll.
- .10 En förteckning över ståldetaljer som minst ska innehålla uppgifter om ståldetaljernas numrering, antal, benämning, material och dimension.
- .11 Uppgift om maximalt tillåten vertikal och horisontal deformation av rörkonstruktionens hjässa vid kringfyllning och packning för en rörbro av stål med teoretisk spännvidd $\geq 5,0$ m.
- .12 Uppgift om behov av anläggning mellan stålkonstruktion och upplag i en valvbåge av stål. Se även .8.

3.6 Träkonstruktioner

Ritningar eller beskrivningar till en träkonstruktion ska minst innehålla följande:

- .1 Uppgift om trä beträffande trätyp, hållfasthetsklass, limningsklass, ytklass och fuktkvot
- .2 Uppgift om konstruktionens klimatklass.
- .3 Uppgift om träskydd så som intäckning, impregnering, målning och ytbehandling.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- .4 Uppgift om spännstag beträffande typ, hållfasthetsegenskaper samt rotskydd.
- .5 Uppgift om skruvars och muttrars hållfasthet och dimensioner (diameter och längd) samt placering.
- .6 Måttsättning avseende trådimensioner samt detaljmått och lägen för spännstag.
- .7 Uppgift om toleranser för sådana mått där avvikelser har väsentlig betydelse för konstruktionens bärförmåga eller funktion.
- .8 Uppgift om montering o.d.
- .9 Uppgift om tilläggskontroll.
- .10 Om spännstag för tvärförspänning används som avvägningsdubb ska det visas var på stagen avvägningen ska utföras.

3.7 Räckan

För samtliga räckan ska objektsspecifika förutsättningar för räckesinstallationen som t.ex. kantbalkars längder och linjeföring och placering av rörliga skarvar, spjälgrindar, skyddsnät eller stänkskydd redovisas på ritning.

I följande fall ska konstruktionsredovisning för räckan ingå i konstruktionsredovisningen för en bro eller stödkonstruktion:

1. Räckan infäst i bro.
2. Räckan beläget ovanför en rörbro.
3. Räckan infäst i stödkonstruktion som ansluter till en bro.
4. Räckesdelar som har signifikant betydelse för förankringen av ett räckan enligt 1 - 3.

För räckan med prestandadeklARATION enligt SS-EN 1317-5 ska följande gälla:

- Minst det som anges i SS-EN 1317-5, 5.2 a ska redovisas på ritning.
- En monteringsanvisning enligt SS-EN 1317-5, kapitel 8 ska ingå i relationshandlingarna. Vid upprättandet av denna ska hänvisning i SS-EN 1317-5, kapitel 8 till 5.3 ändras till 5.4.

För räckan som inte har en prestandadeklARATION enligt SS-EN 1317-5 ska fullständiga detaljritningar redovisas.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

3.8 Lager

Objektsspecifika förutsättningar som t.ex. lasteffekter, rörelsebehov, tillgängliga utrymmen och minsta erforderliga mått på lagerplatta med avseende på anslutande konstruktioners bärförmåga ska anges i beskrivning av material, utförande och kontroll.

Rörelseriktning, rörelsedigram och förinställning ska visas på detaljritning för det stöd lagret ska monteras på. Inställning och temperatur vid montaget ska visas på relationsritning.

Ritningar eller beskrivningar för ett lager ska minst innehålla följande:

1. Lagrets huvudmått, förinställning, förankringars lägen och vikt.
2. Instruktioner för montage och underhåll.

3.9 Övergångskonstruktion för vägbro eller gång- och cykelbro

Rörelseriktning, rörelsedigram och förinställning ska visas på detaljritning för den överbyggnadsdel övergångskonstruktionen ska monteras på. Inställning och temperatur vid montaget ska visas på relationsritning.

Ritningar eller beskrivningar ska minst innehålla följande:

1. Ritningar innehållande minst:
 - Plan och sektion av övergångskonstruktion.
 - Övergångskonstruktionens längd, plushöjder, inbyggnadshöjder och förankringars lägen.
 - Övergångskonstruktionens vikt.
 - Stycklista.
2. Montageanvisning.
3. Anvisningar för underhåll.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Bilaga 5 Korrosionshänsyn för stålprofiler neddrivna i jord

5.1 Korrosionshänsyn

Stålprofilernas beständighet ska beaktas enligt ”Dimensioneringsanvisningar för slagna slanka stålpålar” (Pålkommissionen), kapitel 7 där all text ska gälla som krav. Dock ska följande ändringar och tillägg gälla:

- Tabellvärdena ska proportioneras till den avsedda tekniska livslängden.
- Dimensionerande invändig rostmån enligt tabell 7.42 ska sättas till 2 mm.
- Kringgjutning utan foderrör enligt 7.82 får inte betraktas som ett tillräckligt korrosionskydd.
- Tunna organiska beläggningar enligt 7.93 får inte betraktas som ett tillräckligt korrosionskydd.

Objektspecifikt byggherreal, se A.1.3.

5.2 Omfattning av ytbehandling

Vid ingjutning av ytbehandlade stålprofiler i betong ska ytbehandlingen täcka profilen minst 50 mm in i betongen. Motsvarande mått är minst 100 mm om gjutningen utförs mot jord.

5.3 Påldetaljer

För pålskor och pålskarvar ska följande värden på dimensionerande avrostning tillämpas för avsedda tekniska livslängder ≤ 120 år:

- Ytorna i spalten mellan dubben och hylsan i bergskor; 1,0 mm.
- Ytorna i små slutna utrymmen som t.ex. i en skarv till en förtillverkad betongpåle; 0,2 mm. Under förutsättning att de i skarven ingående detaljerna fettas in i anslutning till monteringen får den dimensionerande avrostningen sättas till noll.
- Ytorna i spalten mellan skarvhalvorna i en skarv till en förtillverkad betongpåle; 1,0 mm.
- Ytorna i spalten mellan hylsan och pålelementet i en hylsskarv; 1,0 mm.



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

- För en gängad och hopskruvad rörskarv får den dimensionerande invändiga avrostningen sättas 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.

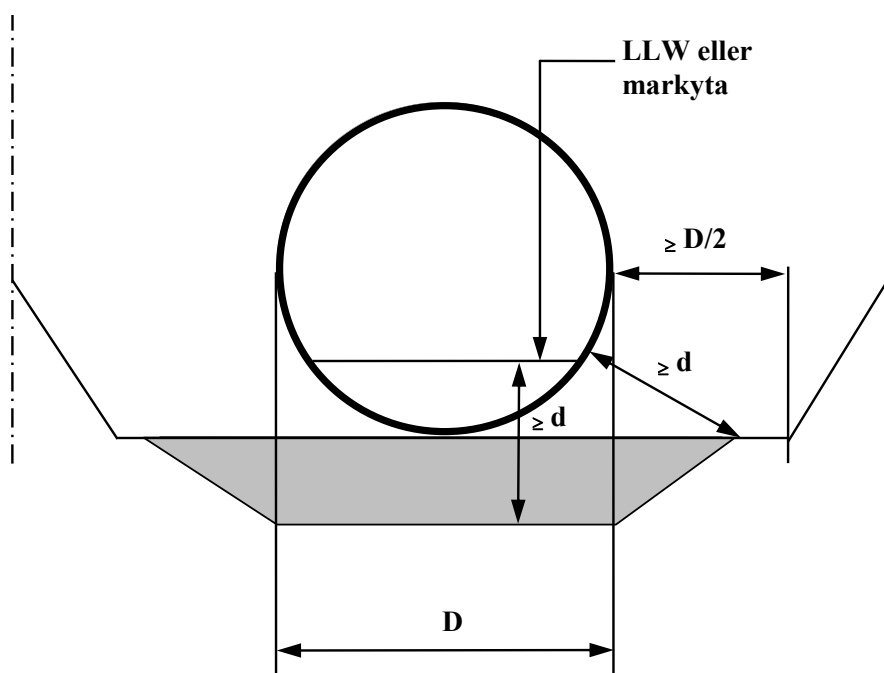
DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Bilaga 6 Tjältskydd för rörbroar

6.1 Tjältskydd utformat som en tjock rörbädd

6.1.1 Rörbro med spännvidd $\leq 5,0$ m

För en rörbro med en teoretisk spännvidd $\leq 5,0$ m ska en tjock rörbädd vara utformat med den tjocklek som ges av måttet d enligt tabell 6-1. Se även figur 6-1. Klimatzon definieras i VVFS 2004:31 och tjälfarlighetsklass återfinns i ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket), 5.1.1.



Figur 6-1 Tjältskydd utformat som en tjock rörbädd

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Tabell 6-1 Mått d (m) för bestämning av en tjock rörbädds tjocklek eller en isolerings utbredning vid grundläggning på en tjälfarlig jord för en rörbro med $D \leq 5,0$ m

Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2 - 3 i underlag	0,9	1,3	1,5	1,6	1,7
Tjälfarlighetsklass 4 i underlag	1,1	1,5	1,8	1,9	2,0

6.1.2 Rörbro med spännvidd > 5,0 m

För en rörbro med teoretisk spännvidd > 5,0 m ska en tjock rörbädd vara utformad med den tjocklek som ges av måttet d enligt tabell 6-2, mått enligt figur 6-1.

En rörbädd ska vara utformad så att avståndet från en tjälfarlig jord till luften i röret är minst lika stort som måttet d. Rörbädden ska dock ha full tjocklek inom rörets bredd.

Tabell 6-2 Mått d (m) för bestämning av en tjock rörbädds tjocklek eller en isolerings utbredning vid grundläggning på en tjälfarlig jord för en rörbro med $D > 5,0$ m

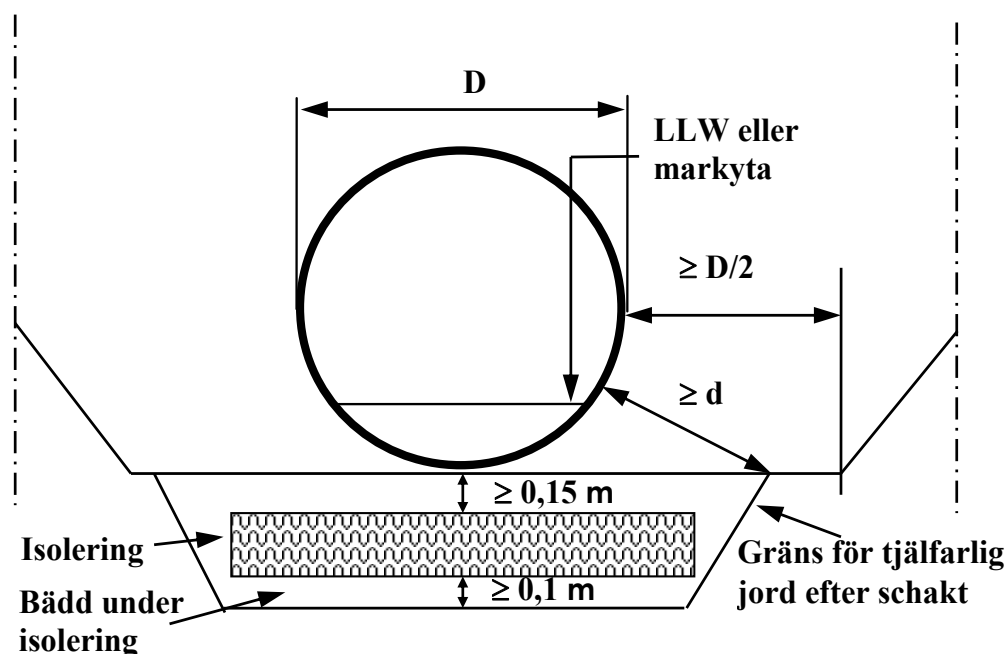
Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2 - 3 i underlag	1,0	1,4	1,6	1,8	1,9
Tjälfarlighetsklass 4 i underlag	1,2	1,6	1,9	2,1	2,3

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

6.2 Tjälskydd utformat som en isolerad rörbädd

6.2.1 Rörbro med spännvidd $\leq 5,0$ m

För en rörbro med teoretisk spännvidd $\leq 5,0$ m ska en isolerad rörbädd vara utformad med värmemotstånd enligt tabell 6-3 och utbredning enligt figur 6-2.



Figur 6-2 Tjälskydd genom en isolerad rörbädd

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Tabell 6-3 Erforderligt värmemotstånd ($\text{m}^2 \text{ }^\circ\text{K/W}$) hos en isolering vid grundläggning på en tjälfarlig jord för en rörbro med $D \leq 5,0 \text{ m}$

Klimatzon	1	2	3	4	5
Tjälfarlighetsklass 2 - 3 i underlag	-	0,45	0,90	1,35	1,80
Tjälfarlighetsklass 4 i underlag	0,45	0,90	1,35	1,80	2,25

6.2.2 Rörbro med spännvidd > 5,0 m

För en rörbro med teoretisk spännvidd > 5,0 m ska en isolerad rörbädd vara utformad med värmemotstånd och utbredning enligt krav avseende grundläggning med platta enligt ”Trafikverkets tekniska krav på geokonstruktioner TK Geo 13” (Trafikverket).

Isoleringens utsträckning i tvärled bestäms av måttet d enligt avsnitt 6.1.

6.3 Avslutning av rörbädd

Ett tjälskydd utformat som en tjock rörbädd ska ges full tjocklek till en punkt minst 1,0 m från rörets ände, se figur 6-3. Från denna punkt ska rörbädden spetsas ut.

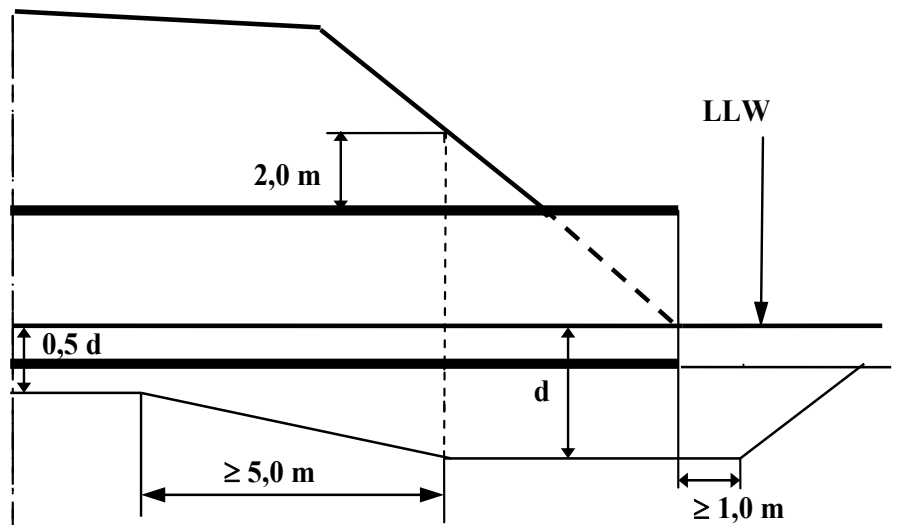
Ett tjälskydd utformat som en isolerad rörbädd dras ut till punkt minst 1,0 m från rörets ände, se figur 6-3.

6.4 Reduktion av rörbädd

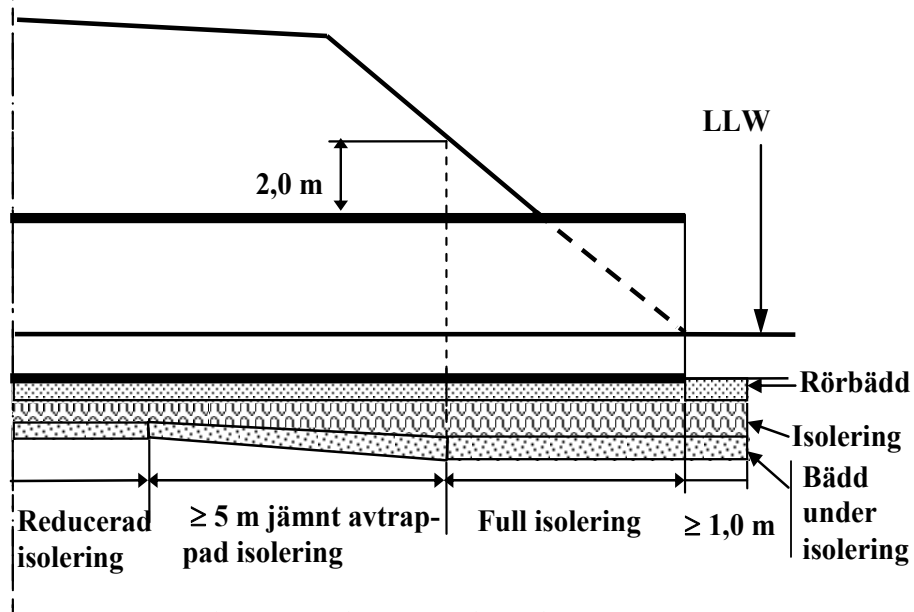
För en rörbro med teoretisk spännvidd $\leq 5,0 \text{ m}$ får tjockleken på en tjock rörbädd reduceras med upp till hälften av det som anges i 6.1 om fyllningshöjden överstiger 2,0 m. Se figur 6-3.

För en rörbro med teoretisk spännvidd $\leq 5,0 \text{ m}$ får värmemotståndet i en isolerad rörbädd reduceras med upp till hälften av det som anges i 6.2 om fyllningshöjden överstiger 2,0 m. Se figur 6-3.

DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0



Reduktion av ett tjälskydd vid en tjock rörbädd



Reduktion av ett tjälskydd vid en isolerad rörbädd

Figur 6-3 Reduktion av ett tjälskydd vid en fyllningshöjd större än 2,0 m



DokumentID	Dokumenttitel	Version
TDOK 2016:0204	Krav Brobyggande	3.0

Versionslogg

Fastställd version	Dokumentdatum	Ändring	Namn (fastställd av)
1.0	2016-10-03	Första utgivning	Mats Karlsson
2.0	2018-06-20	Revidering	Annika Holmqvist, IVt
3.0	2019-06-05	Revidering	Annika Holmqvist, IVt

