



Allmän teknisk beskrivning för broar

BRO 94

6. Brodetaljer

FÖRORD

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Borlänge i september 1994

Per Anders Örtendahl

Bengt Holmström

Innehållsförteckning

6.	Brodetaljer	7
60.	Allmänt	7
60.1	Omfattning	7
60.2	Giltighetsområde och medgällande dokument.....	7
60.3	Sökordsförteckning och förkortningsförteckning.....	7
60.4	Definitioner	7
61.	Ingjutningsdetaljer	7
61.1	Allmänt.....	7
61.2	Avlopp.....	8
61.21	Ytavlopp	8
61.22	Grundavlopp.....	9
61.23	Gasutlopp.....	11
61.24	Kontroll av dränering	11
61.3	Övriga ingjutningsdetaljer.....	11
61.31	Skyddstak	11
61.32	Manhål.....	11
61.33	Belysningsstolpar m m	12
61.34	Kabelrör m m.....	12
62.	Isolering och skyddslager.....	14
62.1	Allmänt.....	14
62.11	Anordnande av isolering.....	14
62.12	Dränering.....	14
62.2	Utförande.....	14
62.21	Förbehandling av ytor.....	14
62.22	Generella krav	15
62.23	Isoleringstyper	15
62.24	Ytbehandling med bitumenlösning.....	16

62.3	Asfaltmastix.....	17
62.31	Isoleringsuppbyggnad.....	17
62.32	Sammansättning.....	17
62.33	Polymermodifiering.....	17
62.34	Tillverkning.....	18
62.35	Förundersökning.....	18
62.36	Fortlöpande provning.....	18
62.37	Transport och hantering.....	20
62.38	Utförande.....	20
62.4	Isoleringsmattor.....	22
62.41	Isoleringsuppbyggnad.....	22
62.42	Produktkrav.....	22
62.43	Utförande.....	22
62.44	Fortlöpande provning.....	23
62.5	Membranisolering.....	24
62.51	Isoleringsuppbyggnad.....	24
62.52	Utförande.....	24
62.6	Asfaltmastix på isoleringsmatta.....	25
62.61	Isoleringsuppbyggnad.....	25
62.62	Utförande.....	25
62.7	Kantförsegling.....	26
62.71	Allmänt.....	26
62.72	Epoxi.....	26
62.73	Isoleringsmatta.....	26
62.74	Bitumen.....	27
62.75	Broände.....	27
62.8	Isolering med epoxi.....	27
62.81	Isoleringsuppbyggnad.....	27
62.82	Utförande.....	27
62.9	Skyddslager.....	28
62.91	Allmänt.....	28
62.92	Skyddslager på asfaltmastix eller isoleringsmatta.....	28
62.93	Skyddslager på membranisolering.....	29
63.	Beläggning.....	31
63.1	Allmänt.....	31
63.11	Beläggningstyper.....	31
63.12	Beläggning på brobaneplattor av betong.....	31

63.13	Utformning av asfalt- och betongbeläggning	33
63.14	Vältning	34
63.15	Fortlöpande provning	35
63.16	Dräneringskanaler.....	35
63.2	Typbeläggningar på brobaneplatta av betong.....	36
63.21	Olika alternativ	36
63.22	Kvalitetsklasser.....	38
63.3	Asfaltbeläggning på brobaneplatta av stål.....	39
63.31	Beläggningssupbyggnad.....	39
63.32	Beläggningssmassans sammansättning.....	40
63.33	Tillverkning av beläggningssmassa	40
63.34	Förundersökning.....	40
63.35	Fortlöpande provning	40
63.36	Transport och hantering.....	41
63.37	Utförande.....	41
63.4	Betongbeläggning.....	43
63.41	Betongbeläggning på isolering	43
63.42	Direktgjuten slitbetong	44
64.	Fog med fogmassa	46
64.1	Allmänt.....	46
64.2	Val av fogmassa	46
64.3	Produktkrav	46
64.4	Utförande.....	46
64.5	Kontroll	47
65.	Lager	48
65.1	Lagertyper.....	48
65.11	Allmänt.....	48
65.12	Definitioner.....	48
65.13	Fast lager	49
65.14	Rörligt lager.....	49
65.2	Verifiering genom beräkning och provning	49
65.21	Laster och gränstillstånd.....	49
65.22	Rörelsekapacitet	49

65.23	Brottgränstillstånd.....	50
65.24	Bruksgränstillstånd	54
65.25	Beräkning för olyckslast	55
65.3	Utförande och montering.....	55
65.31	Stål	55
65.32	Övriga material	56
65.33	Ytbehandling av stål	56
65.34	Placering	56
65.35	Montering och fastgjutning.....	58
65.4	Kompletterande krav för vissa lagertyper.....	59
65.41	Rullager.....	59
65.42	Gummitopflager.....	60
65.43	Kalottlager.....	60
65.44	Glidskivelager.....	61
65.45	Armerade gummilager	61
65.46	Oarmerade gummilager.....	63
65.5	Produktcertifiering.....	64
66.	Övergångskonstruktioner	65
66.1	Allmänt	65
66.2	Funktionskrav	65
66.21	Rörelsekapacitet.....	65
66.22	Lastkapacitet	65
66.23	Täthet	66
66.24	Beständighet.....	66
66.25	Utbytbarhet.....	66
66.26	Jämnhet	66
66.3	Material.....	67
66.31	Stål	67
66.32	Gummi	67
66.33	Aluminium.....	68
66.4	Utformning	68
66.41	Detaljutformning.....	68
66.42	Dränering	69
66.43	Isolering och beläggning.....	69
66.44	Ytbehandling.....	69
66.5	Montering	70

66.51	Allmänt	70
66.52	Transport och hantering.....	70
66.53	Förankring	70
66.54	Fastgjutning	71
66.6	Kontroll	71
66.7	Provning	71
66.8	Godtagande.....	71
67.	Broräcken.....	72
67.1	Anordnande	72
67.11	Allmänt.....	72
67.12	Ytterräcke	72
67.13	Skiljeräcke	73
67.14	Anslutande räcke	74
67.15	Skyddsnät och skyddstak vid bro över järnväg	74
67.16	Skarv i räcke.....	74
67.17	Infästning av räcke.....	74
67.2	Konstruktionstyper	75
67.21	Ingående delar.....	75
67.22	Körbaneräcke.....	75
67.23	Lågt körbaneräcke	75
67.24	Körbaneräcke med spjalgrind och navföljare.....	75
67.25	Gång- och cykelbaneräcke.....	76
67.26	Mitträcke.....	76
67.27	Vägräckesanslutning.....	76
67.28	Navföljarförankring.....	76
67.3	Verifikation genom beräkning och provning	76
67.31	Körbaneräcke.....	76
67.32	Gång- och cykelbaneräcke.....	76
67.33	Skarv.....	77
67.34	Infästning av räcke.....	77
67.4	Produktkrav	77
67.41	Ståndare	77
67.42	Toppföljare	78
67.43	Navföljarbalk.....	78
67.44	Skarv i räcke.....	78
67.45	Spjalgrind	78
67.46	Skyddsnät	79

67.47	Stänkskydd.....	79
67.48	Mellanföljare.....	79
67.5	Material- och kvalitetskrav	79
67.6	Utförande	79
67.61	Allmänt	79
67.62	Montering.....	79
67.63	Fastgjutning.....	80
67.64	Ytbehandling.....	81
67.7	Kontroll.....	81
67.71	Allmänt	81
67.72	Grundkontroll.....	82
67.73	Tilläggskontroll.....	82
67.8	Produktgodtagande	82
68.	Förbättring av speciella konstruk- tioner	83
68.1	Allmänt	83
68.2	Stenvalvbroar.....	83
68.21	Fogfyllning.....	83
68.22	Förbättring av sidomur.....	83
68.23	Förbättring med ledad platta	84
68.24	Bakgjutning.....	85
68.3	Övergångskonstruktioner.....	85
68.31	Allmänt	85
68.32	Utbyte.....	85
68.4	Räcke	86
68.41	Generella krav	87
68.42	Stålräcke.....	87

6. Brodetaljer

60. Allmänt

60.1 Omfattning

Föreliggande del av BRO 94 behandlar detaljer till broar som ingjutningsdetaljer, isolering och beläggning, lager, övergångskonstruktioner och räcken.

Förbättring av speciella konstruktioner behandlas också i denna del.

60.2 Giltighetsområde och medgällande dokument

Giltighetsområde och medgällande dokument redovisas i avsnitt 10.1 och 10.2.

60.3 Sökordsförteckning och förkortningsförteckning

Förteckning över sökord redovisas i kapitel 96 och en förkortningsförteckning redovisas i kapitel 97.

60.4 Definitioner

Definitioner redovisas i avsnitt 10.5.

61. Ingjutningsdetaljer

61.1 Allmänt

De ingjutningsdetaljer som behandlas i kapitel 61 är ytavlopp, grundavlopp, gasutlopp, manhål och kabelrör.

Lager, övergångskonstruktioner och räcken behandlas separat i kapitel 65, 66 respektive 67.

Av miljöhänsyn t ex vid vattentäkt fordras det ibland att spillvatten från bron ska tas om hand. I första hand ska sådant vatten föras till vägens avloppssystem.

61.2 Avlopp

61.21 Ytavlopp

61.211 Ytavlopp ska placeras intill förhöjd kantbalk och intill förhöjd gång- och cykelbana.

Maximala avståndet mellan ytavloppen ska bestämmas så att brobaneplattan avvattnas. Ytavloppen ska alltid placeras intill och så nära övergångskonstruktion som möjligt och på den sida som ligger högre än övergångskonstruktionen.

Vid bro med horisontell eller nära horisontell profflinje, lutning $\leq 1\%$, bör ytavloppsrör placeras på ett inbördes avstånd av högst 10 m. Vid lutning $> 1\%$ kan avståndet ökas till 20 m. Ytavlopp kan slopas för korta broar (längd ≤ 10 m).

Beträffande dränering av övergångskonstruktion, se 66.42.

Ytavloppets överyta ska förläggas 10 mm under beläggningens överyta.

61.212 Ytavloppsrör som är placerat mellan huvudbalkar ska minst dras ned till samma nivå som balkarnas underyta. Om röret är placerat utanför ytterbalken godtas att röret under brobaneplattan ges en längd minst lika med balkhöjden reducerad med avståndet mellan röret och ytterbalken.

I lådkonstruktion och i plattbro ska röret alltid dras ned minst 100 mm under överbyggnadens underyta.

61.213 Alla genomgångar av avloppsrör i andra konstruktionsdelar än brobaneplatta ska runt om förses med minst 5 mm vattentät och icke sugande polyuretanskum.

61.214 Ytavlopp intill bropelare ska anslutas till rännor och stuprör. Över väg eller järnväg ska alltid ytavlopp anslutas till stuprör.

Stuprör ska anslutas på sådant sätt att vattnet förs bort från bottenplatta och liknande.

61.215 Markytan under ytavlopp och stuprörs utlopp ska hårdgöras eller förses med erosionsskydd. Se även avsnitt 61.1.

61.216 Ytavlopp ska utföras av fyrkantigt stålrör med plåtkrage för anslutning till isolering. Cirkulärt rör med plåtkrage är ett godtagbart alternativ.

Utförande av ytavlopp bör ske enligt ritning 584:6S-c och 584:6S-f respektive ritning 584:6S-j och 584:6S-k.

Plåtkragens överyta ska förläggas i nivå med konstruktionsbetongens överyta.

Avloppsroret bör placeras vinkelrät mot kragen. När synliga längden under brobaneplattan är stor bör rörets riktning ändras med en svetsad skarv till vertikalt läge.

- 61.217 Trattar, rännor och stuprör ska utföras av minst 0,7 mm varmförzinkat stål enligt SS 3583, lägst klass B, eller av minst 5 mm genomfärgad, slagtålig och UV-beständig plast. Rörets inre diameter ska anpassas till förväntad vattenmängd. Yttre diametern ska vara minst 110 mm. Ingjutningsgods och svep ska utföras av rostfritt syrafast stål.

61.22 Grundavlopp

- 61.221 Översidan av brobaneplattans isoleringsskikt ska dräneras med grundavlopp. Om beläggningen i sin helhet utförs av gjutasfalt enligt tabell 63-1, typbeläggning nr 6, godtas att grundavloppen slopas.

- 61.222 På korta broar (längd högst 10 m), där slitlagret och del av bärlagret på angränsande väg obrutna förs fram över bron, godtas att grundavlopp slopas och att dräneringen ordnas genom att brobaneplattan ges en lutning i bronns längsled av minst 1%.

- 61.223 Grundavloppsror ska utföras av genomfärgade plaströr som är alkali-beständiga och UV-beständiga.

Utförande av grundavlopp bör ske enligt ritning 584:6S-d, -g och -i.

Grundavlopp som dras genom ställåda som avfuktas ska dock utföras med rostfria syrafasta stålrör.

Ingjutna rör ska utföras med maximalt en böj på röret så att rören kan rensas.

- 61.224 Rören ska monteras på sådant sätt att de inte rubbas ur sitt läge vid gjutningen.

Montage kan utföras med två låsringar som najas fast vid ordinarie armering eller speciella monteringsstänger.

Låsringarna låser också röret i betongen. Vidhäftning kan inte påräknas mellan grundavloppsror och betong. Angående utförande med låsringar, se ritning 584:6S-i.

Överkanten av röret ska förläggas ca 15 mm under den blivande överkanten av konstruktionsbetongen.

Grundavloppsroren ska dras ned 20 mm under underytan på de konstruktionsdelar som rören dras igenom.

Grundavloppsroren får dock avslutas i nivå med underytan på den konstruktionsdel de dras igenom om en 20 mm djup ursparing utförs lokalt

kring grundavloppen. Vid utförandet av ursparingen godtas inte att den inkräktar på armeringens täckskikt.

- 61.225 Grundavloppen ska placeras i rader längs bron, där isoleringen ligger lägst och vatten kan samlas, samt tvärs bron intill övergångskonstruktionen eller i närheten av denna där vatten kan samlas. I övrigt ska grundavloppen placeras längs bron i rader med ett avstånd av högst 7,5 m mellan raderna. Avståndet från högpunkt, t ex bomberingsmitt, och avståndet från försänkt kantbalk till närmaste rad med grundavlopp ska vara högst 7,5 m.

Avståndet mellan grundavloppen i respektive rad ska vara högst 3,0 m. Intill övergångskonstruktion får dock avståndet i riktning tvärs bron vara högst 4,5 m. Detta mått ska också gälla till första grundavloppet från högpunkt intill övergångskonstruktion.

Grundavlopp ska undvikas i brobaneplattans hårdast trafikerade delar, t ex under förväntade hjulspår.

Grundavloppen bör t ex placeras under linjemarkering.

Krav på dräneringskanaler anges i 63.16.

Grundavlopp ska även placeras intill ytavlopp på den sida av ytavloppet som ligger högst i brons längdriktning.

Vid placering av grundavloppen ska tillses att rören inte mynnar över eller i närheten av underliggande konstruktioner eller trafikytor och inte närmare strömförande ledning för järnväg än 1,5 m, horisontellt räknat. Det godtas inte att grundavlopp mynnar i en lådkonstruktion. Vad beträffar rörens placering inuti och igenom lådkonstruktion ska samma krav som för ytavlopp gälla, se 61.213.

- 61.226 För bro med brobaneplatta av betong och underliggande konstruktion av stål ska grundavlopp placeras så att dropp på underliggande konstruktionsdelar undviks. Rören till grundavloppen intill en övergångskonstruktion ska förlängas till 50 mm under brobaneplattans underyta och förses med anslutande plaströr. Plaströren ska mynna nedanför närliggande tvärförband samt utanför underliggande lagerfall.

- 61.227 Vid gjutningen ska tillses att grundavloppsrören inte rubbas ur sina lägen eller skadas i samband med vibreringen.

Efter det att avjämning av betongöverytan utförts ska grundavloppstrattar monteras med god anliggning mot betongytan och i nivå med denna.

Alternativt kan tratten limmas till grundavloppsröret före montage i formen. Detta förutsätter att rörets exakta höjdläge kan bestämmas.

- 61.228 Förtillverkade filterkroppar ska anslutas till grundavloppen efter det att isoleringen utförts.

Angående utförandet vid olika typer av isolering, se kapitel 62.

Förtillverkade filterkroppar ska utföras enligt ritning 584:6S-i.

61.23 Gasutlopp

Då isoleringen består av asfalmastix ska gasutlopp utföras. Gasutloppen ska anslutas till ett gasavledande skikt av glasfibernet, se 62.313 och 62.383.

Utförande och ingjutning av gasutloppen bör utföras enligt ritning 584:5S-a.

Gasutlopp ska placeras 400 mm från varje grundavlopp.

Grundavloppens placering framgår av 61.225.

Längs en linje i bronns högpunkt och vid isoleringsavslutningen intill en försänkt kantbalk ska gasutlopp utföras med ett inbördes avstånd av högst tre meter.

På övrig brobaneyta ska gasutlopp placeras i rader längs bron med radavståndet högst 6 m och med 6 m som största inbördes avstånd mellan gasutloppen.

Gasutlopp bör inte placeras under förväntade hjulspår.

Gasutloppsroren ska avslutas i nivå med brobaneplattans underyta. Rörens placering i förhållande till strömförande ledning ska uppfylla samma krav som för grundavlopp, se 61.225.

61.24 Kontroll av dränering

Lutningen och jämnheten på brobaneplattan ska kontrolleras med avseende på vattenavrinning. Vatten ska inte bli stående på betongytan.

Denna kontroll bör samordnas med vattenhärdningen av brobaneplattan.

61.3 Övriga ingjutningsdetaljer

61.31 Skyddstak

Krav avseende skyddstak enligt 67.151 ska uppfyllas.

61.32 Manhål

Överbyggnad och pelare med lådsektion ska förses med manhål. Dessa ska anordnas i sådan omfattning att invändig inspektion kan utföras. Öppningens minsta inre tvärmått ska vara minst 600 mm. Lucka till man-

hål och tillhörande detaljer ska utföras av varmförzinkat stål. Varmförzinkningen ska utföras enligt SS 3583, lägst klass B.

Manhål i överbyggnad bör utföras i lådbotten, men placerade så att de blir lättillgängliga. Manhål bör inte placeras över starkt trafikerade körfält.

Om så anges i den byggnadstekniska beskrivningen kan luckan utföras i aluminium.

Manhål ska förses med stegfäste och låsbart lock. Kring manhållets underkant ska droppnåsa anordnas.

61.33 Belysningsstolpar m m

61.331 Krav och rekommendationer vid val av belysningsarmaturer och tillhörande detaljer på broar i REBEL 91 "Tekniska beskrivningar för anordnande av vägbelysning" och VU 94 ska uppfyllas.

61.332 Stolpinfästningen ska anordnas så att ett fritt avstånd av minst 30 mm mellan stolpe och närmaste räckesdel erhålls för sidoplacerade stolpar och minst 100 mm för mittplacerade stolpar.

61.333 Stolpar ska utformas med fotplatta, som förankras med bultar och ska undergjutas på samma sätt som lager, se 65.35.

61.334 Belysningsarmaturer i vägport ska ha god hållfasthet, täthet och korrosionsbeständighet och lämplig utformning för montage och underhåll.

61.335 Kopplingskåp ska placeras i brons underbyggnad och förankras så att de inte rubbas under gjutningen.

Ram och lucka ska vara av varmförzinkat stål. Detaljerna ska varmförzinkas enligt SS 3583, lägst klass B.

Om så anges i den byggnadstekniska beskrivningen kan luckan utföras i aluminium.

61.336 Lådbalk ska förses med invändig belysning och strömuttag.

Omfattningen anges i den byggnadstekniska beskrivningen.

61.34 Kabelrör m m

61.341 Ledningar, kabelrännor och kabelstegar ska förläggas på en skyddad plats, som är lämplig med hänsyn till underhåll och utseende, t ex under brobaneplattan.

Elledningar godtas förlagda i rör i betongkonstruktion.

VP-rör med en godstjocklek av minst 2 mm och ytterdiametern ca 20 mm kan användas

- 61.342 Eventuella rör för dragning av kabel ska ha sådan dimension och anordnas så att kabeln utan svårighet kan dras fram i rören.
- Ingjutna rör ska om möjligt förläggas utan lågpunkter och tätas i ändarna. Där kabelrören är långa ska dragbrunnar anordnas. Dragbrunn och eventuella lågpunkter ska dräneras.
- Dragbrunnar bör utföras vid rörlängder större än 40 m samt där tvära krökar föreligger.*
- I balkbroar bör kabelrör inte förläggas i brobaneplattan utan istället bör underliggande kabelrör användas, se 61.341.*
- 61.343 I broar som inte är försedda med sättningsutjämnande platta, så kallad länkplatta, ska kabelrören vid broänden förläggas så att riskerna för skador på kabel och kabelrör på grund av sättningar begränsas.
- Beträffande länkplattor, se 41.125.*
- Kabeln bör monteras med slack vid övergången mellan bro och bank.*

62. Isolering och skyddslager

62.1 Allmänt

62.11 Anordnande av isolering

Brobanepplatta och trafikerad bottenplatta inklusive stagbalkar ska förses med vattentät isolering för att undvika skador, som kan förorsakas av fukt, frost och vägsalt. Vid behov skyddas isoleringen med ett skyddslager.

I vissa fall kan direktgjuten slitbetong väljas, se indelningen i kvalitetsklasser i 63.22.

Isolering och skyddslager på träytor eller aluminiumytor ska utföras enligt bilaga 9-22 respektive bilaga 9-23.

Krav på brobanepplattans lutning anges i 41.133.

Krav på överytans jämnhet anges

- för betongytor i 44.433

- för stålytor i BSK 94, avsnitt 8:6

- för träytor i 58.534

- för aluminiumytor i BSK, avsnitt 8:6.

62.12 Dränering

Isoleringens överyta ska avvattnas via grundavlopp, som ska utformas och placeras enligt 61.22.

62.2 Utförande

62.21 Förbehandling av ytor

62.211 Ytor som ska isoleras eller förseglas ska blästras eller fräsas strax före det aktuella arbetet.

Betongytor ska bearbetas så att gjuthuden avlägsnas och så att betongens råhet inte överstiger 1,5 mm.

Med 1,5 mm råhet menas att partiklar inte får sticka upp mer än 1,5 mm från betongytan.

Grundavloppstrattarnas överytor ska bearbetas lätt så att en matt yta uppstår.

Stålytor ska förbehandlas enligt 55.322.

Förzinkad yta ska blästras så att zinkytans ytråhet överensstämmer med klass "fin" enligt SS-ISO 8503-2 (G).

62.212 Isolerings- och förseglingsarbeten ska utföras på rena och torra ytor.

Betongytor bör ha en uttorkningstid på minst 14 dagar efter gjutningen innan isoleringen utförs. Vid utförande med isoleringsmattor bör uttorkningstiden var minst 21 dagar.

Ytliga föroreningar av t ex drivmedel eller olja ska avlägsnas omedelbart genom blästring eller slipning.

62.213 Innan isoleringsarbetet påbörjas ska brobaneytan blåsas ren med tryckluft. Tryckluftsutrustningen ska vara försedd med vatten- och oljeavskiljare. Efter renblåsningen ska den rengjorda delen av brobanan stängas av för fordonstrafik.

Endast personal sysselsatt med isoleringsarbete bör beträda den rengjorda ytan och endast de fordon som fordras för isoleringsarbetets utförande bör köra ut på den rengjorda ytan.

Efter renblåsning och under pågående isoleringsarbete godtas inte att arbeten utförs som kan medföra nedsmutsning av brobaneytan, t ex uppbyggnad av intilliggande vägbank.

62.22 Generella krav

62.221 Lufttemperaturen och temperaturen på underlaget, brobaneyta respektive isolering, ska vid arbeten med isolering, skyddslager och förseglning inte understiga +5°C.

62.222 Skydds- och bindlager ska snarast påföras efter det att isoleringen lagts ut, se även 62.911.

62.223 På den färdigisolerade ytan godtas endast trafik av fordon och maskiner som är nödvändiga för arbetet med skyddslager eller bindlager.

Fordon eller utläggningsmaskiner bör inte stå stilla på isoleringen längre tid än vad som är nödvändigt för utläggningen av asfaltmassan.

62.23 Isoleringsstyper

62.231 Isolering på brobanepatta av betong ska utföras med asfaltmastix, isoleringsmattor, membranisolering eller isoleringsmatta kombinerad med asfaltmastix, se avsnitt 62.3, 62.4, 62.5 respektive 62.6.

Membranisolering kan användas för reparationer av del av isoleringen där den gamla isoleringen består av membranisolering och som isolering under betongbeläggning enligt 63.41.

- 62.232 På brobaneplatta av stål ska isoleringen utföras med epoxi eller akrylat, se avsnitt 62.8 respektive bilaga 9-21. Akrylaten ska i första hand användas på rörliga broar och GCM-broar.
- 62.233 På brobaneplatta av trä ska isoleringen utföras enligt bilaga 9-22.
- 62.234 På brobaneplatta av aluminium ska isoleringen utföras enligt bilaga 9-23.
- 62.235 Vid val av isoleringsmaterial ska risken för glidning beaktas om bron har stor lutning i längsriktningen.
Sex procents lutning kan anses vara stor lutning.
- 62.236 250 mm breda remsor av isoleringsmatta ska användas som isolering över fogarna i betongkonstruktioner där rörelser i gjutfogar kan förväntas och alltid över fogar mellan betongelement ingående i elementbro. Områden som täcks av remsorna ska ytbehandlas enligt 62.24. Förbehandling ska utföras enligt 62.21.
På brobaneplattor ska remsorna placeras under den heltäckande isoleringen. Om den heltäckande isoleringen utförs av isoleringsmatta ska remsorna skarvas kant i kant.
Angående godtagna isoleringsmattor, se 62.42.
- 62.237 Vid utförande med refug placerad direkt på isoleringen ska ett lager isoleringsmatta svetsas ovanpå den ordinarie isoleringen, om denna består av isoleringsmatta eller mastix. Mattan ska läggas under hela refugen och minst 200 mm utanför denna.
Samma förfarande ska gälla vid utförande med kantsten. Dock ska kantstenen placeras ovanpå skyddslagret. Om kantstenen eller refugen placeras ovanpå bindlagret fordras inte något extra lager med isoleringsmatta.
Angående godtagna isoleringsmattor, se 62.42.
- 62.238 Isolering med asfaltmastix godtas inte på broar med huvudbalkar av stål i områden där dygnsmedeltemperaturer -22°C och lägre kan förväntas, se figur 21-9.
- 62.239 Gjutfogar vid spännkabelförankringar enligt 44.52 mot bank ska förseglas med isoleringsmatta eller epoxi. Se 62.236 och 62.389. Förseglingen ska också utföras över gjutfogen under brobaneplattans isolering.

62.24 Ytbehandling med bitumenlösning

- 62.241 Till betongytor, som ska ytbehandlas före isolering, ska bitumenlösning som uppfyller kraven i bilaga 9-13 användas. Bitumenlösningen ska minst vara verifierat enligt 10.822. Verifikatet ska inte vara äldre än fyra år.

- 62.242 Bitumenlösningen ska påföras med en mängd av 0,2-0,3 kg/m². Ingående lösningsmedel ska ha avdunstat så att ytan känns torr innan isolering eller beläggning läggs ut.
- 62.243 Bitumenlösningen ska vid appliceringstillfället uppvisa god vidhäftning till underlaget samt erforderlig vattenförträngningsförmåga.

62.3 Asfaltmastix

62.31 Isoleringssuppbyggnad

- 62.311 Isoleringen ska bestå av ett 10 mm tjockt lager av asfaltmastix utlagd på ett gasavledande glasfibernet. Nätet ska avluftas via gasutlopp. Asfaltmastixen ska appliceras mot underlaget (brobanepattan) så att erforderlig vidhäftning uppnås. Se 62.365.
- 62.312 Grundavlopp ska utföras enligt 61.22, gasutlopp enligt 61.23, kantförsegling enligt avsnitt 62.7 och skyddslager enligt avsnitt 62.9.
- 62.313 Glasfibernet för gasavledning ska uppfylla krav enligt bilaga 9-15. Glasfibernet ska vara verifierat enligt 10.822. Verifikatet ska inte vara äldre än fyra år.

62.32 Sammansättning

Asfaltmastix ska ges en sammansättning med gränsvärden enligt tabell 1 i bilaga 9-14.

Sammansättningen av asfaltmastixen ska avpassas så att stämpelbelastningsvärdena ligger inom följande intervall:

15-120 sek för asfaltmastix med betongbeläggning

15-120 sek för asfaltmastix med skyddsbetong

60-240 sek för asfaltmastix utan skyddsbetong

Beträffande utförande av stämpelbelastningsprov, se 62.36.

62.33 Polymermodifiering

Modifiering av asfaltmastix med polymerer ska godtas av Vägverket, VTb. Förutsättningarna är att långtidsuppvärmning enligt bilaga 9-14.3 utförts med godtagbara resultat och att tilläggskraven i bilaga 9-14.2 uppfylls.

Av Vägverket, VTb, godtagen polymermodifierad asfaltmastix redovisas i 91.12.

Syftet med polymermodifiering är att få en stabil mastix och att öka flexibiliteten vid låga temperaturer.

I detta fall ska stämpelbelastningsvärdena ligga inom intervallet 45-180 sekunder.

62.34 Tillverkning

Asfaltmastix ska tillverkas i asfalt- eller gjutasfaltverk.

Massan kan dock blandas färdig i transportblandare.

Temperaturen i massan ska vid blandning inte överstiga +210°C.

Blandningstiden och temperaturen ska avpassas så att en homogen massa erhålls och så att förändringar av bindemedlet undviks.

62.35 Förundersökning

Förundersökning av asfaltmastixen ska utföras före varje isoleringsarbete. Vid förundersökningen ska aktuella material med avsedd proportionering användas. Innan isoleringsarbetet påbörjas ska förundersökningens resultat och tillhörande arbetsrecept redovisas för Vägverket. Denna dokumentation ska redovisa

- ingående delmaterial i viktsprocent
- sammansatt siktkurva för sand och filler med uppgift om total mängd som passerar 0,075 mm sikten (tvättsiktning)
- uppmätt stämpelbelastningsvärde enligt metodbeskrivning FAS Metod 447.

Om godkända resultat från fortlöpande provning av aktuell typ av massa inte är äldre än sex månader godtas dessa resultat som ersättning för förundersökning. I sådana fall ska dokumentationen enligt ovan baseras på den fortlöpande provningen.

62.36 Fortlöpande provning

62.361 Stämpelbelastningsprov ska utföras enligt metodbeskrivning, FAS Metod 447.

Vid gjutningen av provkroppar godtas att stålformen byts ut mot en stabil engångsform som behandlats med släppmedel. I sådant fall ska provkroppen behållas i formen till dess stämpelbelastningen utförs.

Med stabil form menas att en parallellförskjutning av plana ytor inte överstiger ± 5 mm. Med plan yta avses att avvikelserna från idealt plan yta maximalt är $\pm 0,5$ mm.

Provkuberna ska märkas och ska före provningen förvaras så att de inte ändrar form eller på annat sätt förstörs.

62.362 Vid asfaltverket ska fyra provkuber tillverkas av asfaltmastixen från varje transportblandare. Två av dessa kuber ska provas enligt 62.361. Proto-

kollen från provningen av dessa kuber samt de två övriga icke provade kuberna ska tillställas Vägverket innan asfaltmastixen läggs ut.

För att förhindra att olämplig mastix läggs ut bör stämpelbelastningsprov också utföras på asfaltmastix som tas ut på arbetsplatsen innan utläggningen påbörjas.

- 62.363 Vid utläggning av asfaltmastix ska fyra provkuber tillverkas av massan från varje transportblandare.
- Vid provtagningen ska representant från Vägverket beredas tillfälle att närvara. Två provkuber ska tillverkas efter det att ca 50 kg asfaltmastix tappats ur transportblandaren. De övriga två kuberna ska tillverkas av den sista fjärdedelen av massan från transportblandaren.

En kub från första och en kub från andra provtagningen, dvs två kuber, ska provas och representant från Vägverket ska beredas tillfälle att närvara. Stämpelbelastningsvärden för dessa båda kuber ska ligga inom det intervall som anges i 62.32 med en marginal av minst 10%, dvs inom området 66-216 sek för asfaltmastix utan skyddsbetong och 17-108 sek i övriga fall. Om inte detta krav uppfylls ska de två återstående provkuberna sändas till ett organ enligt 10.83 för bestämning av stämpelbelastningsvärden. I sistnämnda fallet ska intervall enligt 62.32 uppfyllas.

Provkuberna kan även användas för bestämning av bitumenhalt, bindemedelshårdhet samt sand- och fillermaterialets siktkurva.

Stämpelbelastningsvärden som bestämts vid organ enligt 10.83 är utslagsgivande.

- 62.364 Förutom kraven angivna i 62.363 godtas inte att stämpelbelastningsvärden från prov tagna vid asfaltverket och prov tagna vid utläggningen av samma massa avviker med mer än 90 sek från varandra. Vid större avvikelse ska de två återstående kuberna som tagits ut vid asfaltverket enligt 62.362 tillsammans med kuberna uttagna enligt 62.363 provas vid ett organ enligt 10.83. Vid detta prov gäller att avvikelsen inte får vara mer än 100 sek.

Godkända stämpelbelastningsvärden för utlagd asfaltmastix bör finnas innan utläggning av bindlager, skyddsbetong eller betongbeläggning utförs.

- 62.365 Prov på vidhäftningen mellan betong och asfaltmastix ska utföras om vidhäftningen kan ifrågasättas. Provplatserna ska väljs ut av Vägverkets representant.
- Dragprovningen ska utföras med cirkulär provyta $\varnothing 50$ mm och med dragkraftökningen 200 N/sek.
- Då vidhäftningsprov utförs ska vidhäftningen mellan betong och asfaltmastix kontrolleras i minst sex slumpmässigt valda punkter och uppvisa

ett lägsta enskilt värde på 0,4 MPa för att betraktas som godtagbar. Angivet värde på vidhäftningen gäller vid temperaturen +20°C på betongytan.

Vid provning vid andra temperaturer än 20°C kan kalibreringskurvorna i bilaga 9-20 användas.

62.37 Transport och hantering

Efter det att asfaltmastixen lämnat asfaltverket godtas inte att några delmaterial tillförs.

Under transport och vid väntetid bör inte temperaturen i massan överstiga +180°C.

62.38 Utförande

62.381 Isoleringsarbetet ska utföras under ledning av en person med goda kunskaper om asfaltmastix och om de material som ingår i asfaltmastixen och med erfarenhet av isoleringsarbeten med asfaltmastix på broar.

Arbetet bör utföras med personal med väl dokumenterad kunskap om arbetsutförande och material.

62.382 Före utläggning av asfaltmastix ska nedan angivna delar av brobaneytan behandlas med bitumenlösning enligt 62.24. Förbehandlingen ska utföras enligt 62.21.

Bitumenlösningen ska påföras på en bredd av 200 mm utmed brobaneytans kanter intill kantbalk, broände, övergångskonstruktion, grund- och ytavlopp samt intill från brobaneytan uppstickande konstruktionsdetaljer. Bitumenlösningen ska inte strykas högre upp än 5 mm på förekommande vertikala ytor på dessa detaljer.

62.383 Före utläggning av asfaltmastix ska ett gasavledande glasfibernet läggas ut.

Nätet ska läggas över hela den brobaneyta som ska isoleras, utom på de ytor som behandlats med bitumenlösning enligt 62.382.

Nätet ska läggas i brons längdriktning. Skarvarna ska ha högst 20 mm överlapp.

En extra bit glasfibernet med ca 200 mm diameter ska läggas över gasutloppen för att förhindra att asfaltmastix rinner ner i dessa. Detta extra nät ska läggas under och diagonalt i förhållande till det heltäckande nätet.

Vid utläggningen av asfaltmastix ska tillses att nätet hålls sträckt och inte flyter upp i mastixen.

Vid längsgående arbetsfog, eller vid avbrott i lägningsarbetet, godtas inte att några delytor av glasfibernet lämnas utan täckning med asfalt-

mastix. De yttre 100 mm av isoleringen ska läggas utan nät på en yta som behandlats med bitumenlösning.

Detta utförs för att hindra att fukt leds in under isoleringen via nätet.

- 62.384 Vid utläggningen av asfaltmastix ska en attrapp sättas ned i grundavloppshålet för att förhindra att mastix rinner ner i detta. Attrappen ska utformas så att den stämmer överens med underytan på den filterkropp den ska ersätta och så att den kan avlägsnas utan att vidhäftningen mellan mastixen och grundavloppstratten förstörs.

Attrappen bör tillverkas i stål så att den kan värmas loss från asfaltmastixen.

Angående utformning av förtillverkade filterkroppar, se 61.228.

- 62.385 Utläggningen av asfaltmastix ska utföras från brobaneytans högpunkt till dess lågpunkt.

- 62.386 Asfaltmastixens temperatur ska väljas så att den utlagda och färdiga isoleringen blir jämn och porfri samt så att det gasavledande nätet inte förlorar sin gasavledande förmåga. Dock godtas inte att temperaturen i massan vid utläggning överstiger +225°C. Se även 62.34 och 62.37.

Om asfaltmastixen är för lättflytande kan nätet flyta upp och dess gasavledande förmåga gå förlorad.

- 62.387 Tjockleken på den utlagda asfaltmastixen ska vara 10 ±2 mm.

- 62.388 Arbetsfogarnas skarvytor ska vara rena och försiktigt värmda innan ny asfaltmastix läggs emot. Den färdiga fogen ska bearbetas med brännjärn så att en jämn yta och slät fog erhålls.

- 62.389 Vid broände ska isoleringen förseglas med epoxi enligt avsnitt 62.7. Förseglingen ska utföras 200 mm in på isoleringen och 300 mm ned på den vertikala delen av brobaneplattan.

Vid ramben ska eventuell horisontell gjutfog förseglas på ett område 100 mm på ömse sidor om denna.

Alternativt ska förseglingen av broände och gjutfog utföras med isoleringsmatta enligt 62.436.

62.4 Isoleringsmattor

62.41 Isoleringsuppbyggnad

62.411 Isoleringsmattan ska vara minst 5,0 mm tjock. Mattan ska svetsas eller på annat sätt appliceras mot underlaget (brobaneplattan) så att erforderlig vidhäftning uppnås. Se 62.44.

62.412 Kantförsegling ska utföras enligt avsnitt 62.7 och grundavlopp enligt 61.22.

Över grundavloppsroren ska hål tas i isoleringsmattan för placering av förtillverkade filterkroppar. Då hålen tas upp ska tillses att vidhäftningen inte förstörs mellan mattan och grundavloppstratten.

Skyddslager ska utföras enligt avsnitt 62.9.

62.42 Produktkrav

Isoleringsmattor ska uppfylla kraven i bilaga 9-16 och ska vara certifierade enligt 10.81.

Av Vägverket, VTb, godtagna isoleringsmattor redovisas i 91.11.

62.43 Utförande

62.431 Isolering med isoleringsmatta ska utföras under ledning av person med goda kunskaper om isoleringsmattan och om materialen i isoleringsmattan och med erfarenhet av isoleringsarbeten på broar med den aktuella mattan.

Arbetet bör utföras med personal med väl dokumenterad kunskap om arbetsutförande och material.

62.432 Före utläggning av isoleringsmattan ska hela brobaneytan behandlas med bitumenlösning enligt 62.24. Förbehandlingen ska utföras enligt 62.21.

Angående behandling av vertikala ytor på uppstickande konstruktionsdetaljer, se 62.382.

62.433 Vid svetsning av mattan ska bitumenet på undersidan av mattan värmas på ett kontrollerbart sätt och endast med den värmemängd som fordras för att få god vidhäftning mellan mattan och underlaget. Detta gäller också för bitumenet som används vid klistringen av mattan.

Vid alltför intensiv uppvärmning förstörs bitumenets goda egenskaper. I sådant fall finns risk för att bl a glidskikt bildas.

Om liten mängd värme tillförs kan vidhäftningen till underlaget bli dålig med blåsbildning under isoleringen som följd.

- 62.434 Utläggningen av isoleringsmattan ska påbörjas i bronns lågpunkter.
- När svetsbar matta, eller matta som ska klistras till underlaget, rullas ut ska klisterskiktet bilda en vall av smält bitumen längs hela rullens bredd och ett bindemedelsöverskott ska finnas längs alla skarvar. Vid utrullningen ska mattan omedelbart tryckas mot underlaget t ex genom användning av gummihjulsvält.
- Användning av brännjärn eller liknande för att bearbeta mattskarven godtas inte.
- 62.435 Längsgående skarv ska utföras med minst 80 mm överlapp och tvärgående skarv med minst 120 mm överlapp.
- Tvärgående skarv ska förskjutas minst en meter i förhållande till tvärgående skarv i intilliggande mattvåd.
- Skarvar godtas inte över grundavlopp.
- Total tjocklek på isoleringen vid mattskarvar och liknande ska högst vara lika med dubbla mattjockleken. På ytor mindre än 0,015 m² får dock tjockleken uppgå till tredubbla mattjockleken. Även längs kantbalk och intill andra från brobaneytan uppstickande konstruktionsdetaljer godtas att mattan utförs tredubbel på en bredd av högst 80 mm.
- 62.436 Vid broände ska isoleringen dras ned 300 mm på den vertikala delen av brobanepattan. Vid ramben med horisontell gjutfog ska isoleringsmattan avslutas 200 mm nedanför fogen.
- Om fogen är belägen minst 1,0 m nedanför brobaneplattans överyta godtas att förseglingen i stället utförs med epoxi enligt 62.389.

62.44 Fortlöpande provning

Vidhäftningen mellan isoleringsmatta och betongunderlag ska kontrolleras genom rivprov. Dessa rivprov ska utföras med en frekvens av ett per 500 m² utlagd isolering, dock minst ett per bro.

Rivprovet ska utföras genom att en ruta med måtten 0,1 x 0,3 m skärs ut av den applicerade mattan. Rutan delas upp i tre remsor med längden 0,3 m. Därefter lossas kortändarna och remsorna dras jämnt och långsamt bort från underlaget. Vid detta prov noteras om vidhäftning eller inte föreligger. Mattan bör ha samma temperatur som underlaget då rivprovet utförs.

Om det vid rivprovet noteras att vidhäftningen är dålig ska dragprov enligt 62.365 utföras. I detta fall ska dock vidhäftningen uppvisa ett lägsta enskilt värde på 0,5 MPa för att betraktas som godtagbar.

Vid provning vid andra temperaturer än 20°C kan kalibreringskurvan i bilaga 9-20 användas.

62.5 Membranisolering

62.51 Isoleringssuppbbyggnad

- 62.511 Isoleringen ska bestå av tre lager bitumen B 85 med två mellanliggande lager tätskiktspapp YAP 2500 enligt SS 23 68 03.
- 62.512 Kantförseglingen ska utföras med bitumen enligt 62.74 utom intill övergångskonstruktion och andra ståldetaljer där förseglingen ska utföras med epoxi enligt 62.72. Se även 62.71.
- 62.513 Grundavlopp ska utföras enligt 61.22.
Över grundavloppsrören ska hål tas i membranisoleringen för placering av förtillverkade filterkroppar. Då hålen tas upp godtas inte att vidhäftningen förstörs mellan membranisolering och grundavloppstratt.
- 62.514 Membranisolering ska förses med skyddslager av skyddsbetong enligt 62.93.

Vid betongbeläggning enligt 63.41 utgör beläggningen i sig skyddslager.

62.52 Utförande

- 62.521 Isolering med membranisolering ska utföras under ledning av person med goda kunskaper om membranisoleringen och om de material som ingår i isoleringen och med erfarenhet av arbeten med membranisolering på broar.
Arbetet bör utföras med personal med väl dokumenterad kunskap om arbetsutförande och material.
- 62.522 Före utläggningen av membranisoleringen ska hela brobaneytan och insida kantbalk behandlas med bitumenlösning enligt 62.24. Förbehandlingen ska utföras enligt 62.21.
- 62.523 Vid uppvärmningen av bitumen B 85, som används som klister, ska tillses att temperaturen på detta inte överstiger +180°C.
Bitumenet bör hållas varmt så kort tid som möjligt och locket på bitumengrytan bör hållas stängt.
- 62.524 Utläggning av isoleringen ska påbörjas i brons lågpunkter. Två lager tätskiktspapp YAP 2500 ska klistras med bitumen B 85 till betongytan respektive till första lagret papp.

Bitumenet ska påföras så rikligt att det vid utrullningen bildas en vall av bitumen framför hela rullbredden. Erforderlig mängd bitumen vid varje klistringstillfälle är ca $1,5 \text{ kg/m}^2$.

Klistringen ska utföras så att inga luftblåsor uppstår.

62.525 Längsgående skarv ska utföras med minst 100 mm överlapp och tvärgående skarv med minst 150 mm överlapp. De olika lagrens skarvar ska förskjutas i förhållande till varandra med halva vådens bredd.

Tvärgående skarvar i samma lager ska förskjutas minst en meter i förhållande till tvärgående skarvar i intilliggande mattvåd.

62.526 Vid broände ska isoleringen dras ner på samma sätt som för isoleringsmatta, se 62.436.

62.6 Asfaltmastix på isoleringsmatta

62.61 Isoleringssuppbbyggnad

62.611 Isoleringen ska bestå av ett undre lager av isoleringsmatta och ett övre lager av polymermodifierad asfaltmastix.

Asfaltmastixen ska läggas utan gasavledande nät och med en jämn övertyta. Mängden asfaltmastix ska i medeltal motsvara 25 kg/m^2 .

62.612 Kantförseglingen ska utföras med ett första lager ovanpå mattan och ett andra lager ovanpå asfaltmastixen, se avsnitt 62.7.

62.613 Grundavlopp ska utföras enligt 61.22. Filterkroppen ska placeras enligt 62.384.

62.614 I övrigt ska för den polymermodifierade asfaltmastixen kraven i avsnitt 62.3 och för isoleringsmattan kraven i avsnitt 62.4 gälla.

62.615 Som dubbel isolering godtas också att asfaltmastixen byts ut mot 70 PGJA som ska uppfylla kraven enligt 63.312.

62.62 Utförande

Isolering med asfaltmastix på isoleringsmatta ska utföras enligt 62.38 och 62.43 i tillämpliga delar.

62.7 Kantförsegling

62.71 Allmänt

Vid kantbalk, refug, övergångskonstruktion, ytavlopp etc, ska isoleringen kompletteras med kantförsegling. Kantförseglingen ska utföras på de uppräknade detaljernas vertikala yta och 200 mm ut på den isolerade ytan. Vid broände ska förseglingen utföras enligt 62.75. Förbehandlingen ska utföras enligt 62.21.

Kantförseglingen ska utföras med epoxi enligt 62.72, isoleringsmatta enligt 62.73 eller bitumen enligt 62.74.

62.72 Epoxi

Kantförsegling med tixotrop epoxi ska utföras i minst två skikt, vått i vått, med total tjocklek 1,0 mm. Tjockleken ska kontrolleras och mätas över betongytans toppar. Kantförseglingen ska utföras ovanpå isoleringen.

Vid utförande med asfaltmastix på isoleringsmatta ska det första lagret utföras ovanpå mattan och det andra lagret ovanpå mastixen. Båda lagren ska utföras med samma utbredning och med tjockleken 0,5 mm i varje lager. I detta fall godtas att förfarandet vått i vått frångås.

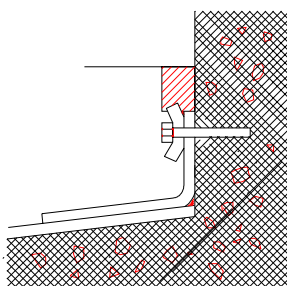
Epoxin ska uppfylla kraven i bilaga 9-17 och vara verifierat enligt 10.822. Provningarna nr 4-9 enligt bilaga 9-17 ska utföras vid ett organ enligt 10.83. Verifikatet ska inte vara äldre än fyra år.

62.73 Isoleringsmatta

Om kantförseglingen ska utföras med isoleringsmatta ska detaljutformningen redovisas på arbetsritning. Ytbehandlingen ska utföras enligt 62.24.

Krav på isoleringsmattan framgår av 62.42.

Anslutningen till kantbalken kan exempelvis utföras genom att mattan kläms fast med en ställist så att fogmassan kan täcka listens och mattans övre kant. Se figur 62-1.



Figur 62-1 Exempel på kantförsegling med isoleringsmatta

62.74 Bitumen

Kantförsegling med bitumen ska utföras i minst två skikt med bitumen B 85 ovanpå isoleringen. Totala tjockleken ska vara minst 2 mm. Ytbehandlingen ska utföras enligt 62.24.

Kantförsegling med bitumen godtas endast om isoleringen består av membranisolering, se 62.512.

62.75 Broände

Kantförsegling vid broände ska utföras enligt 62.389, 62.436 respektive 62.526.

Se även ritning 584:5S-b.

62.8 Isolering med epoxi

62.81 Isoleringssuppbbyggnad

Isoleringen ska bestå av två lager epoxi.

Isolering med epoxi ska på brobaneplasser av stål utföras med epoxi som ska uppfylla kraven i bilaga 9-17 och vara verifierad enligt 10.822. Provningarna nr 4-9 enligt bilaga 9-17 ska utföras vid ett organ enligt 10.83. Verifikatet ska inte vara äldre än fyra år.

62.82 Utförande

62.821 Stålplåtens överyta och eventuella fästansordningar såsom sicksackstål ska förbehandlas enligt 62.21.

62.822 Första skiktet epoxi ska påföras före återrostning av stålytan och med en tjocklek av minst 500 µm. Ytterligare ett skikt epoxi ska påföras innan det första härdat färdigt. Andra skiktet ska påföras på sådant sätt att det första inte skadas och så att vidhäftningen mellan de två skikten blir fullgod. Total tjocklek på isoleringen ska vara minst 900 µm. Beträffande utförande och kontroll, se tillämpliga delar av 55.33 respektive 56.33 och 56.41.

62.823 Det övre skiktet av epoxi ska avsändas med 0,75 kg/m² tvättad och torkad sand av fraktionen 0,5-2,0 mm. Detta ska utföras för att få en bra vidhäftning mellan isoleringen och ovanliggande beläggning. Avsändningen ska utföras i det skede av epoxins härdning då sanden fäster väl i epoxin men inte omsluts av denna.

62.9 Skyddslager

62.91 Allmänt

62.911 Bitumenbundna skyddslager ska utföras på samma sätt och med samma krav som för bindlager enligt VÄG 94, kapitel 6, dock ska skyddslager av gjutasfalt utföras enligt 62.926. Skyddslager av betong ska utföras enligt 62.93.

Ett skyddslager ska påföras snarast efter det att isoleringen och kantförseglingen utförts. Om så inte kan ske ska isoleringsytan under den varma årstiden beströs med kalkstensfiller eller så ska en ljus fiberfiltmatta rullas ut som värmesköld. Påförd kalkstensfiller eller fiberfiltmatta ska avlägsnas före utläggningen av skyddslagret.

Om enstaka blåsor uppkommer i isoleringen ska denna repareras genom att blåsorna skärs upp och lagas. Blåsor av stor omfattning godtas inte utan kräver ny isolering.

Stor omfattning kan anses vara längre blåsor är 2,0 m längs skarvarna i isoleringsmattan eller längs skarvarna i det gasavledande nätet under asfaltmastixen. Det samma gäller om det är mer än 5 blåsor per mattvåd eller per 8 m² yta med asfaltmastix.

Skyddslagret ska påföras på sådant sätt att isoleringen och kantförseglingen inte skadas.

Då kantförseglingen utförs med epoxi godtas inte att beläggningen påförs innan epoxin har härdat.

62.912 Skyddslagret ska utföras som speciellt skyddslager eller som förstärkt bindlager.

Undantag utgör utförande med GJA eller PGJA, se 62.926.

62.913 Trafikering av skyddslager godtas endast med de fordon och maskiner som fordras för läggning av bindlagret.

62.914 Inget skyddslager ska utföras då isoleringen utförs med epoxi eller akrylat eller polyuretan, se avsnitt 62.8, bilaga 9-21 och bilaga 9-23.

62.92 Skyddslager på asfaltmastix eller isoleringsmatta

62.921 Om asfaltbeläggning används ska skyddslager utföras av asfalt, gjutasfalt eller betong, se 62.922 t o m 62.927.

Vid användning av betongbeläggning behövs inget speciellt skyddslager. Se 63.41.

62.922 Skyddslager av asfalt ska läggas ut för hand om temperaturen på isoleringen är högre än +15°C. Vid utförande med bärlager av grus godtas att skyddslagren läggs för hand även om temperaturen på isoleringen är högst +15°C. Skyddslager av MAB ska packas med lätt statisk maskinvält.

Med lätt statisk maskinvält avses en vält med vikt av högst 6 ton.

62.923 Vid utförande med asfaltmastix som isolering ska skyddslagret bestå av 25 MABT 4. Om temperaturen på isoleringen är högst +15°C ska i stället för skyddslager ett förstärkt bindlager utföras. Detta ska bestå av 80 HABT 11 och ska läggas ut med en gummihjulsförsedd läggningssmaskin. Temperaturen på denna asfaltmassa ska vid kontakt med asfaltmastixen inte överstiga +170°C.

62.924 Vid utförande med isoleringsmatta ska ett skyddslager bestående av 35 MABT 4 läggas för hand. Om temperaturen på isoleringen är högst +15°C godtas att skyddslagret av MAB läggs ut med en gummihjulsförsedd läggningssmaskin. Utläggningen ska då utföras i riktning med skarvarna.

62.925 Isolering med polymermodifierad asfaltmastix på isoleringsmatta ska utföras utan skyddslager. Bindlagret av 60 HABT 11 ska läggas ut då temperaturen på isoleringen är högst +15°C.

62.926 Skyddslager av gjutasfalt ska utföras som kombinerat skydds- och bindlager med 70 GJA enligt VÄG 94, 6.9, eller 70 PGJA enligt 63.312. Om temperaturen på isoleringen är högst +15°C godtas att utläggningen sker med en gummihjulsförsedd läggningssmaskin. Gjutasfaltens skarvytor ska vara rena och försiktigt värmda innan ny gjutasfalt läggs emot.

62.927 Skyddslager av skyddsbetong på asfaltmastix eller isoleringsmatta ska utföras på samma sätt som för membranisolering, se 62.93.

62.93 Skyddslager på membranisolering

62.931 Skyddslager ska utföras som skyddsbetong enligt 62.932 t o m 62.937 eller utgöras av betongbeläggning enligt 63.41.

62.932 Skyddsbetong ska utföras med minsta tjocklek 50 mm. För skyddsbetongen ska material- och utförandekrav enligt del 4 "Betongkonstruktioner" uppfyllas. Krav för miljöklasserna A4 och B4 i livslängdsklass L1 ska uppfyllas.

62.933 Skyddsbetongen ska förses med armering i båda riktningarna till en mängd av minst 0,35% av hela betongtvärsnittet i vardera riktningen och

med 150 mm som största avstånd mellan stängerna. Utöver vad som anges i 43.61 godtas även profilerade stänger av kvaliteten Ps 50 och Nps 50 enligt BBK 94. Täcksiktet ska vara minst 25 mm.

Armeringen ska vid utläggningen vara plan och skyddas mot deformationer.

Som alternativ till armering enligt ovan godtas att skyddsbetongen utförs av stålfiberarmerad betong, varvid sprickarmering enligt ovan inte erfordras. Vad beträffar fibermängd, se 63.414.

- 62.934 För skyddsbetongens överyta ska krav på ytjämnhet enligt 44.433 uppfyllas.
- 62.935 Skyddsbetongen ska om möjligt utföras utan fogar. Skyddsbetongen ska dock i överkant intill kantbalk utformas med en 25 mm djup fog, som ska fyllas med fogmassa. Fogbredden ska väljas med hänsyn till fogmassans egenskaper, se kapitel 64. Under fogen ska skyddsbetongen dras fram mot den förseglade insidan av kantbalken. Om stöd mot angränsande betongkonstruktion inte finns ska skyddsbetongen fästas till konstruktionsbetongen med stödclackar av betong eller med armeringsbyglar. Minst en stödclack per 50 m² skyddsbetong alternativt minst en tvåskärig armeringsbygel $\emptyset 16$ per 2 m² skyddsbetong ska utföras.
- Asfaltbeläggning angränsande till skyddsbetong utgör inte tillräckligt sidostöd vid lutning större än 1,5% i de fall membranisolering eller asfaltmastix används. För skyddsbetong på isoleringsmatta ger angränsande asfaltbeläggning inte tillräckligt sidostöd vid lutning större än 3,0%. Se även 63.132.*
- Om skyddsbetongen stöder mot övergångskonstruktion eller kantbalk och brobanepattan lutar ensidigt ska kontrolleras om förstärkt förankring av stödet erfordras.
- 62.936 I skyddsbetong ska ursparingar anordnas för grundavlopp och i förekommande fall för dräneringskanaler. Se 61.22 respektive 63.16.
- 62.937 Innan asfaltbeläggning ska utföras på skyddsbetongen ska denna behandlas med bitumenlösning enligt 62.24. Betongen ska vid påförande av asfaltbeläggningen ha uppnått erforderlig hållfasthet samt vara torr och rengjord. Se 62.212.

63. Beläggning

63.1 Allmänt

63.11 Beläggningstyper

63.111 Beläggningen på brobaneplattaor av betong ska utföras enligt något av alternativen redovisade i avsnitt 63.2. Se även 63.12. Beläggningen på brobaneplattor av stål ska utföras enligt avsnitt 63.3.

Följande förkortade benämningar används

- asfalt för asfaltbetong
- betong för cementbetong
- asfaltbeläggning för asfalt- eller gjutasfaltbeläggning.

Beteckningar inom parentes i texten överensstämmer med de i tabell 63-1 använda. Beteckningar på beläggningstyper förklaras i VÄG 94, 6.2.

De gemensamma förutsättningarna i VÄG 94, 1.3.3, ska också tillämpas.

63.112 Asfaltbeläggning på brobaneplatta av betong ska bestå av ett bind- och ett slitlager, vilka ska utföras enligt VÄG 94, kapitel 6.

Krav på bitumenbundna lagerytor enligt VÄG 94, 6.3, ska uppfyllas.

Bindlagret ska utföras enligt VÄG 94, 6.5.

Asfaltbeläggning på GCM-bro och GCM-bana på vägbro kan utföras i ett lager och med mindre tjocklek än på körbana, se 63.125 och 63.376.

63.113 Betongbeläggningen på brobaneplattor av betong ska utföras enligt avsnitt 63.4.

63.114 Beläggningen på brobaneplattor av trä ska utföras enligt bilaga 9-22.

63.115 Beläggningen på brobaneplattor av aluminium ska utföras enligt bilaga 9-23.

63.12 Beläggning på brobaneplattor av betong

63.121 Asfaltbeläggning på brobaneplatta av betong ska väljas enligt 63.21 och VÄG 94, 6.6. Betongbeläggning ska väljas enligt avsnitt 63.4. Dessutom ska hänsyn tas till kraven i 63.122 till och med 63.128 och kvalitetsklasserna i 63.22.

Förutsatt alternativ anges i den byggnadstekniska beskrivningen.

- 63.122 Utbyte av slitlager av 100 ABS 16 (A) eller 75 GJA (C) mot andra täta slitlager med samma tjocklek godtas.
- Halkhämmande slitlager kan utföras som asfalt med inblandning av rivgummi.*
- Slitlager av GJA bör inte väljas i områden där dygnsmedeltemperaturer -22°C eller lägre kan förväntas, se figur 21-9.*
- I områden där dygnsmedeltemperaturer -22°C eller lägre kan förväntas och MAB valts som slitlager godtas att även bindlagret utförs av MAB.
- 63.123 Dränerande slitlager 80 HABD 11 (B) godtas endast då slitlagret på anslutande väg består av HABD.
- 63.124 Slitlagret och del av bärlagret på anslutande väg ska föras obrutna över bron (D) om det är en prefabricerad bro utan den i BBK 94, avsnitt 3.11, beskrivna armeringen mellan elementen.
- Den sammanlagda tjockleken av isolering, skyddslager, bärlager och slitlager ska i dessa fall vara minst 150 mm. Angående utförande med skyddslager, se 62.92. Dock gäller att skyddslager alltid ska utföras då bärlagergrus (VI) ingår i uppbyggnaden eller då asfaltlagret närmast isoleringen har en stenstorlek ≥ 11 mm.
- Upp till en total beläggningstjocklek av 200 mm kan bärlagret med fördel bytas ut mot bindlager av HABT ≥ 11 .*
- 63.125 Asfaltbeläggning på förhöjd GCM-bana samt på GCM-bro ska utföras med 100 MABT 11 eller med 100 GJA med BCS inväldad i ytan. Vid utförande med isoleringsmatta ska dock beläggningen utföras med 35 MABT 4 som skyddslager och 85 MABT 11 som slitlager eller med 120 GJA med BCS i ytan. Vid eventuellt utförande med skyddslager ska slitlagret minskas med motsvarande skyddslagrets vikt. Skyddslager ska utföras enligt 62.92.
- Angående områden med låg dygnsmedeltemperatur, se 63.122.*
- Vid uppbyggnad av förhöjd GCM-bana med asfalt bör tät typ användas. I detta fall kan MABT ≥ 11 användas.*
- 63.126 Kombinerat skydds- och bindlager av 70 GJA eller 70 PGJA (IV) ska väljas i följande fall.
- På broar med stor trafikintensitet.
- Med kombinerat skydds- och bindlager av gjutasfalt erhålls ett tätt underlag för slitlagret. Detta möjliggör nedfräsning av slitlagret utan att isolering och bindlager skadas.*
- På broar där isoleringen består av isoleringsmatta och det förekommer spårbunden eller tung trafik.

Detta ger en stabilare uppbyggnad av isolering och beläggning i jämförelse med ett utförande med skyddslager av MAB. Gjutasfalten jämnar också ut ojämnheter vid mattskarvar vilket ger bättre vattenavrinning.

Ett alternativ till detta är att isoleringen utförs med asfaltmastix på isoleringsmatta enligt avsnitt 62.6.

63.127 Vid val av direktgjuten slitbetong (F) ska följande kriterier vara uppfyll-
da.

- Bron ska inte vara spännarmerad.
- Det ska inte vara en stålbalkbro med samverkande betongplatta.

Se även kvalitetsklasserna i 63.22.

63.128 Tjockleken på betongslitlager (E) eller (F) ska väljas med hänsyn tagen
till både slitage och eventuell nedfräsning i framtiden.

63.13 Utformning av asfalt- och betongbeläggning

63.131 Slitlagrets jämnhet i längsled och tvärlid och tillåtna tvärfallsavvikelser
ska uppfylla krav enligt VÄG 94, 1.3. För skydds- och bindlager gäller
VÄG 94, 6.3.

Angående standardklasser, se VÄG 94, 1.3.

63.132 Slitlagrets överyta ska förläggas 10 mm högre än ytavlopp. Om kant-
balken ska utföras utan förhöjning enligt 41.251 alternativ b ska slit-
lagrets överyta förläggas 10 mm högre än kantbalkens överyta. Vid för-
sänkt kantbalk enligt 41.251 alternativ c ska asfaltbeläggningen avslutas
50 mm innanför räckesståndarna och på sådant sätt att en rak och jämn
kant med tvärlutningen 1:1 erhålls. Angående avslutning av direktgjuten
slitbetong, se 63.426.

Försänkt kantbalk godtas inte i de fall beläggningen fordrar sidostöd, t ex
vid utförande med gjutasfalt som beläggning.

*Vid isolering med asfaltmastix eller isoleringsmatta bör be-
läggningen ha sidostöd om brobanaplattans lutning vinkelrät
mot kantbalk är minst 3,0%. Vid utförande med membrani-
solering eller asfaltmastix med stämpelbelastningsvärden inom
intervallet 15-120 sek fordrar beläggningen alltid sidostöd.
Se 62.32 och 62.935.*

63.133 På en sträcka av minst 2,0 m intill övergångskonstruktion på bro med en
trafikmängd av minst 5 000 ÅDT ska slitlagret utföras av gjutasfalt GJAP
alternativt GJA med BCS inväldad i ytan, ABS eller slitbetong. Vid utfö-
rande med fog utmed slitlagers sidor ska fog med fogmassa utföras. Se

kapitel 64. Fogens djup ska vara 25 mm och bredden ska anpassas till fogmassans egenskaper.

På broar med lägre trafikmängd kan det slitlager som valts för bron dras ända fram till övergångskonstruktionen. Angående områden med låg dygnsmedeltemperatur, se 63.122.

Vilka sidor som ska utföras med fog med fogmassa anges i den byggnadstekniska beskrivningen.

På en sträcka av 6,0 m före och 6,0 m efter övergångskonstruktion i brons längdriktning, godtas inte större ojämnheter i beläggningen än 6,0 mm relativt en 5 m lång rätskiva utlagd i vägens längdriktning, dvs samma krav som för slitlagret i övrigt.

Beläggningsens överyta ska vara 5,0 mm högre än övergångskonstruktionens överyta med, tolerans +3 respektive -2 mm. Detta mått ska mätas med rätskiva med längden 1,0 m och ska placeras mitt över övergångskonstruktionen.

Ett avstånd större än 10 mm mellan övergångskonstruktion och underkant på en 5,0 m lång rätskiva godtas inte.

- 63.134 Då asfaltbeläggning enligt avsnitt 63.2 eller 63.3 utförs ska brobaneplattan vara isolerad enligt kapitel 62.
- 63.135 Gjutasfalt som slitlager, eller som tillfälligt trafikerat bindlager, ska alltid utföras med BCS inväntad i ytan. Kraven på mängd och slitstyrka i VÄG 94, 6.9, respektive VÄG 94, typblad BCS, ska uppfyllas.
- 63.136 Slitlager av betong ska antingen utföras som betongbeläggning på isolering eller som direktgjuten slitbetong utan isolering. Se avsnitt 63.4.
- Vid utförande med betongbeläggning på isolering ska verifieras om kantbalkens armering eller övergångskonstruktionens förankring behöver förstärkas med hänsyn till temperaturrelater hos beläggningen.
- Förstärkt armering mellan brobaneplatta och kantbalk kan också fordras vid ensidigt lutande brobaneplatta.*

63.14 Vältning

Asfaltbeläggning på bro ska vältas med statisk vält. Vältningen ska utföras enligt VÄG 94, 6.9.

Vid invältning av BCS i ytan på gjutasfalt ska kraven i VÄG 94, 6.9, uppfyllas.

Det godtas inte att maskinvält framförs direkt på isoleringen.

63.15 Fortlöpande provning

Prov på asfaltmassa och beläggning ska tas ut enligt VÄG 94, kapitel 6. Provtagningen ska utföras på sådant sätt att isoleringen inte skadas.

Om provtagning ska utföras utöver vad som är föreskrivet i VÄG 94 anges detta i den byggnadstekniska beskrivningen.

63.16 Dräneringskanaler

63.161 Dräneringskanaler ska anordnas i de lågpunkter på brobaneplattans isolering där grundavlopp inte kan utföras, t ex över väg och elektrifierad järnväg. Dräneringskanal ska utföras tvärs bron mellan grundavlopp intill eller i närheten av övergångskonstruktion. Dräneringskanalen ska dessutom föras ut till lågpunkten intill kantbalk, se 61.225.

I övrigt ska dräneringskanaler anordnas i bron längdriktning mellan grundavlopp placerade ute i brobaneplattan, se 61.225. Dräneringskanalerna dras till broände och dränage i vägbanken, till dräneringskanal tvärs bron vid övergångskonstruktion eller avslutas vid ett grundavlopp.

63.162 En dräneringskanal ska anordnas i lågpunkten utmed kantbalken längs hela bron om slitlagret är av HABD och bron ska utföras med tvärfall mot kantbalken såvida inte kantbalken är försänkt enligt 41.251 alternativ c. Dräneringskanalen ska avslutas vid dubblerade grundavlopp eller vid ett dränage i vägbanken. Inbördes avstånd mellan de dubbla grundavloppsrören ska vara omkring 200 mm.

63.163 Dräneringskanaler ska anordnas som ursparingar i bindlagret på isoleringen eller i förekommande fall i skyddsbetongen. Vid bindlager av gjut-asfalten ska under dräneringskanalen, på den ordinarie isoleringen, en remsa svetsas av isoleringsmatta enligt 62.42. Remsans bredd ska vara 150 mm.

Utförande av dräneringskanaler bör ske enligt ritning 584:6S-e och 584:6S-h.

63.164 Dräneringskanalerna ska fyllas med epoxibunden makadam som packas väl. Denna ska bestå av 2 viktsprocent epoxi samt 98 viktsprocent tvättad och torkad makadam 8-11 mm.

En dräneringskanal som inte utsätts för trafikbelastning kan utföras utan epoxi om stenen packas väl.

63.2 Typbeläggningar på brobaneplatta av betong

63.21 Olika alternativ

Beläggning och isolering ska utföras enligt något av alternativen i tabell 63-1.

Tabell 63-1 Beläggningar för brobaneplattor av betong

Typbeläggning Nr	Uppbyggnad			Vikt (kg/m ²)			Vikt- grupp	Tjocklek (mm)		
	1	1aIA	2aIA	4IA	205	(200)		190	II	90
2	1IIA			200			II	90		
3	1IIIB	2IIIB	4IIB	200	(185)	190	II	95	(90)	95
4	1IVA	2IVA		190	(175)		II	85	(80)	
5	1IVB	2IVB		170	(155)		III	80	(75)	
6	1IVC	2IVC		165	(150)		III	75	(70)	
7	1bIA	2bIA	3bIA	300	(285)		I	130	(125)	
8**	1aVD	2aVD	4VD	≥345	(≥345)	≥345	I	≥150	(≥150)	≥150
9	3E/4E			≥225			VIII*	≥100		
10	F			≥120			IV*	≥50		

*) Angiven viktgrupp förutsätter minimitjocklek.

***) Bindlager V och/eller VI beroende på bärlagrets tjocklek, se 63.124.

Nr anger uppbyggnad av beläggning med val av isoleringsalternativ.

Uppbyggnad anger både isolerings- och beläggningssuppbyggnad.

- Första siffrorna anger isoleringsalternativ, se tabell 63-2.
- Efterföljande bokstav (gemen) anger skyddslageralternativ, se tabell 63-3.
- Romersk siffra därefter anger typ av bindlager, se tabell 63-4.
- Avslutande bokstav (versal) anger slitlagertyp, se tabell 63-5.
- Vikt- och tjockleksangivelse avser isolering med asfaltmastix. Värden inom parentes avser isoleringsmatta och värden i tredje kolumnen avser uppbyggnad med asfaltmastix på isoleringsmatta.
- Med membranisolering gäller för nr 7 samma tjocklek som med asfaltmastix, vikten ska dock minskas med 10 kg/m². För beläggning nr 9 minskas tjockleken med 10 mm och vikten med 25 kg i förhållande till asfaltmastix på isoleringsmatta. Dessutom ändras viktgruppen till II.

Angående viktgrupp, se 21.121.

Tabell 63-2 Isolering

Beteckn.	Typer	Vikt (kg/m ²)	Tjocklek (mm)
1	Asfaltmastix med eller utan tillsats av poly-mer	21	10
2	Isoleringsmatta	6	5
3	Membranisolering	10	10
4	Asfaltmastix på isoleringsmatta	31	18

Tabell 63-3 Skyddslager

Beteckn.	Typer	Vikt (kg/m ²)	Tjocklek (mm)
a	MABT 4*	25(35)	10(15)
b	Skyddsbetong	120	50

*25 MABT 4 gäller för utförande med asfaltmastix. 35 MABT 4 gäller för utförande med isoleringsmatta.

Tabell 63-4 Bindlager

Beteckn.	Typer	Vikt (kg/m ²)	Tjocklek (mm)
I	HABT 11	60	25
II*	"-	80	35
III	HABT 11	100	45
IV**	PGJA (GJA)	70	30
V	HABT ≥11		
VI	Bärlagergrus		

* Förstärkt bindlager

** Kombinerat skydds- och bindlager

Tabell 63-5 Slitlager

Beteckn.	Typer	Vikt (kg/m ²)	Tjocklek (mm)
A	ABS ≥ 16	100	45
B	HABD 16	80	40
C	PGJA (GJA)	75	35
D	Asfaltbeläggning som på anslutande väg		
E	Betongbeläggning	≥ 145	≥ 60
F	Direktgjuten slit- betong	≥ 120	≥ 50

63.22**Kvalitetsklasser**

63.221

Tabell 63-6 ska användas för att välja uppbyggnad av isolering och beläggning på brobaneplattor av betong i olika vägmiljöer.

Tabell 63-6 Kvalitetsklasser för beläggningar på brobaneplattor av betong

Klass	Isolering	Bindlager	Slitlager
1	2	IV	A*
2	4	I	A*
3	1, 2	**	**
4	-	-	F

* Angående utbyte av slitlager se 63.122

** Alla uppbyggnader av bind- och slitlager enligt tabell 63-1 är möjliga alternativ

Siffror och bokstäver i tabell 63-6 finns förklarade i 63.21.

Begränsningen av livslängden för klass 1 avgörs i första hand av slitlagret som dock kan bytas flera gånger utan att isoleringen eller skydds- och bindlagret av PGJA förstörs.

Begränsningen av livslängden för klass 2 avgörs i första hand av de på isoleringen liggande asfaltlagren. Vid byte av bindlagret på grund av stripping måste också isoleringen av asfaltmastix på isoleringsmatta bytas.

Begränsningen av livslängden för klass 3 är förutom vad som gäller för klass 2 att här även förekommer skyddslager av MABT 4 som är instabilare än massor med större stenstorlek och som ofta får ett högt hålrum. Ett lager isolering är också känsligare för misstag vid utförandet vilket kan förkorta livslängden på isoleringen och konstruktionsbetongen.

Begränsningen av livslängden för klass 4, som är en slitbetong utan isolering, avgörs av betongens slitageegenskaper, kvalitet och beständighet i den miljö den befinner sig i. Utförande med slitbetong kan också förkorta livslängden på konstruktionsbetongen på grund av att här inte finns någon isolering.

63.222 Lägst kvalitetsklass 2 ska väljas om brobanepattan ska utföras i livslängdsklass L2.

- *Klass 1 innehåller två täta lager och är den uppbyggnad som förväntas hålla längst. Den bör väljas på broar med stor trafikintensitet och även där begränsningar av trafiken vid arbeten på bron är svåra att genomföra. Se även 63.126.*
 - *Klass 2 har som klass 1 två täta lager vilket ger dubbel säkerhet mot att vatten och klorider når konstruktionsbetongen. Denna klass bör minst väljas på broar med stor trafikintensitet men där begränsningar av trafiken vid arbeten på bron är lätta att genomföra. Se även 63.126. Minst denna klass bör även väljas för spännarmerade broar.*
 - *Klass 3 har ett tätt lager och bör minst väljas som alternativ på broar som tösaltas.*
 - *Klass 4 innehåller ingen isolering och bör inte utföras på broar som saltas eller på broar med stor trafikintensitet.*
- Angående ytterligare begränsningar för klass 4, se 63.127.*

63.3 Asfaltbeläggning på brobanepatta av stål

63.31 Beläggningssupbyggnad

63.311 Asfaltbeläggning på brobanepatta av stål ska utföras som gjutasfalt med inblandning av rivgummi. Beläggningen ska limmas till underlaget.

Krav för godtagandet av lim redovisas i bilaga 9-19. Limmet ska minst vara verifierat enligt 10.822. Verifikatet ska inte vara äldre än fyra år.

- 63.312 Omproportionering av gjutasfalten godtas om utbyte av rivgummi mot polymerer utförs enligt de förutsättningar som gäller för asfaltmastix och om tilläggskraven i bilaga 9-18 uppfyllas. Dessutom ska långtidsuppvärmning med asfaltmastix med den aktuella polymeren utföras och godtagbara resultat erhållas. Se även 62.33.

Av Vägverket, VTb, godtagen polymermodifierad gjutasfalt redovisas i 91.12.

Alternativt kan beläggningen på rörliga broar och gångbroar utföras med tunn beläggning av akrylat, se bilaga 9-21.

- 63.313 Viktgruppen som ska gälla för 50 mm gjutasfalt är IV och för 10 mm akrylat V.

Angående viktgrupper, se 21.121.

63.32 Beläggningens sammansättning

Gjutasfalt med inblandning av rivgummi ska ges en sammansättning enligt tabell 1 i bilaga 9-18.

Sammansättningen av gjutasfalt med inblandning av rivgummi ska avpassas så att stämpelbelastningsvärdena ligger inom intervallet 15-300 sek.

Beträffande utförande av stämpelbelastningsprov, se 62.361.

63.33 Tillverkning av beläggningssmassa

Tillverkningen av beläggningssmassan ska utföras med samma krav som för asfaltmastix, se 62.34.

63.34 Förundersökning

Förundersökningen av gjutasfalten med inblandning av gummi ska utföras på samma sätt som för asfaltmastix, se 62.35. Därutöver ska en sikt-kurva på rivgummit tas fram. Utöver dokumentation enligt 62.35 ska även sikt-kurvan på rivgummit överlämnas till Vägverket innan beläggningens arbetet påbörjas.

63.35 Fortlöpande provning

Stämpelbelastningsprov och uttag av provkuber ska utföras på samma sätt som för asfaltmastix, se 62.36. Dock ska stämpelbelastningsprovet utföras i vattenbad med en temperatur av +40°C. Det godtas att provkuberna även används för att bestämma halt av rivgummi. I detta fall gäller inte kraven på intervallen för stämpelbelastningsvärden enligt 62.363 och 62.364.

Angående gällande stämpelbelastningsvärden, se 63.32.

Då vidhäftningsprov ska utföras ska vidhäftningen mellan stål och lim kontrolleras i minst sex slumpmässigt valda punkter. Vidhäftningen är godtagbar om den uppvisar ett lägsta enskilt värde på 2,5 MPa vid temperaturen +20°C på stålytan. Provplatserna ska väljas ut av Vägverkets representant.

Vidhäftningen ska provas genom dragprovning med cirkulär provyta $\varnothing 50$ mm och med dragkraftökningen 200 N/sek.

Vidhäftningsprov är inget rutinprov utan tillgrips då vidhäftningen ifrågasätts.

63.36 Transport och hantering

Vad beträffar transport och hantering, se 62.37. Därutöver godtas att rivgummi tillsätts sedan gjutasfaltmassan lämnat asfaltverket.

63.37 Utförande

63.371 Den enligt 62.823 avsandade epoxiisoleringen ska rengöras och torkas. Torkningen ska utföras så att isoleringen inte skadas av för höga temperaturer.

Torkningen bör utföras med varmluft.

Lim eller bitumenlösning ska därefter appliceras enligt 63.372 respektive 63.373.

63.372 På den isolerade ytan ska ett jämnt skikt med lim som uppfyller kraven enligt 63.31 appliceras med en mängd av 350 g/m^2 . Limmet ska sprutas eller strykas på med borste.

Limmet ska inte appliceras eller torka på underlaget vid en temperatur som understiger +5°C eller vid fuktig väderlek som t ex regn eller dimma.

Vid osäkra väderleksförhållanden ska arbetet bedrivas under skyddstak. Även avfuktningssystem kan fordras.

Limmet ska torka motsvarande minst en timme vid +23°C innan beläggningen påförs.

Torktiden varierar beroende på luftväxling och temperatur. Om gjutasfaltan påförs för tidigt finns risk för blåsbildning och dålig vidhäftning.

Under torktiden godtas inte att arbete, som kan smutsa ner limskiktet, utförs i närheten.

Limskiktet ska hållas skyddat så att sand och dylikt inte blåser upp på den behandlade ytan.

63.373 I stället för lim enligt 63.372 godtas att bitumenlösning används. Detta alternativ godtas inte på lyftklaff eller svängspann och inte heller på broar med en lutning av minst 4% utan stöd för beläggningen.

Vid användning av bitumenlösning som lim ska detta påföras i ett jämnt skikt på den isolerade ytan.

Bitumenlösningen ska påföras med en mängd av 0,2 kg/m². Lösningsmedlet i bitumenlösningen ska avdunsta så att ytan känns torr innan gjutasfaltmassan ska läggas ut.

Angående bitumenlösning, se 62.24.

63.374 Beläggning enligt 63.375 och 63.376 ska läggas ut senast 24 timmar efter påförande av lim eller bitumenlösning.

63.375 Beläggning på körbana ska utföras med två lager gjutasfalt med gummiinblandning. Total tjocklek ska vara minst 50 mm.

Första lagret bör läggas för hand. Det andra lagret kan med fördel läggas med maskin. Det sistnämnda lagret bör läggas med tjockleken 25-30 mm.

I ytan ska BCS inväلتas. Vältningen ska utföras med handväلت. Vid maskinläggning ska massan också vältas med maskinväلت.

Se VÄG 94, 6.9, angående vältning och mängd BCS samt VÄG 94, typblad BCS angående slitstyrka.

I det övre gjutasfaltlagret ska fogar med fogmassa anordnas. I längsled ska en fog anordnas mellan varje körfält och i tvärlängd en fog på var sjätte meter. Fogar ska anordnas även vid brobanekanterna, vid ytavlopp samt vid andra detaljer som sticker upp genom beläggningen.

Vid maskinläggning kan tvärfogar slopas utom arbetsfogar och fog vid broände.

Fogningen ska utföras enligt kapitel 64.

63.376 På GCM-bana eller GCM-bro ska gjutasfaltbeläggning med gummiinblandning utföras i ett lager med en tjocklek av minst 30 mm. I ytan ska BCS inväلتas med en mängd enligt VÄG 94, 6.9

Alternativt kan gjutasfaltbeläggningen omproportioneras med utbyte av rivgummit mot polymerer enligt 63.31.

63.4 Betongbeläggning

63.41 Betongbeläggning på isolering

63.411 Betongbeläggning som är sprickarmerad med armeringsstänger eller stål-fibrer ska utföras med en tjocklek av minst 80 mm på körbana, vägren samt GCM-bana i samma plan.

Under betongbeläggnings ska membranisolering eller polymermodifierad asfaltmastix på isoleringsmatta användas.

63.412 Betongbeläggnings ska utföras med sågade fogar (halvfogar). Längs- och tvärfogar godtas dock utförda genomgående där dilatationsfog inte kan undvikas.

I de fall isoleringen ska bestå av asfaltmastix på isoleringsmatta ska en våd av isoleringsmatta appliceras på isoleringen under dilatationsfogen. Isoleringsmatta enligt 62.42 ska användas.

Angående sidostöd vid olika isoleringar och förankring av betongbeläggning, se 63.132 och 63.136.

63.413 Längs- och tvärfogar ska anordnas med ett inbördes avstånd av högst fem meter. Eventuell arbetsfog ska sammanfalla med dessa fogar.

Omedelbart efter det att betongen härdat ska fogen sågas till en bredd av 5-20 mm och till ett djup av 30 mm.

Fogen kan även utföras genom iläggning av foglist.

Då dilatationsfogar ska utföras genom beläggnings ska denna utföras med en 20-30 mm bred foglist.

I båda fallen ska fogkanterna fasas ner till 3 mm under betongytan.

Om beläggnings ska utföras med längsfog ska tvärfogarna förskjutas minst 0,5 m inbördes på ömse sidor av längsfogen.

Beläggning som ska avslutas mot kantbalk, mot broände intill övergångskonstruktion etc ska i överkant utföras med en 25 mm djup fog. Betongen ska gjutas direkt mot den förseglade kanten. Fogningen ska utföras enligt kapitel 64.

63.414 Betongbeläggning ska armeras med kamstänger minst $\phi 6$ s 150 i båda riktningarna alternativt $\phi 5$ s 100 Nps 50. Vid beläggningstjocklek minst 100 mm ska armeringen enligt ovan läggas i två lager. Oberoende av tjocklek på betongbeläggnings ska 5 $\phi 10$ läggas in solfjädersformigt i varje hörn. Längden på armeringsstångerna ska vara 1,0 m. Dessutom ska 1 $\phi 10$ läggas in. Denna armeringsstång ska ges längden 2,0 m och ska bockas på mitten.

Den sistnämnda stängen bör förläggas med vinkelspetsen vid hörnet och skänklarna parallella med de båda betongsidorerna.

Om stålfiberarmerad betong ska användas godtas att denna ersätter armeringen enligt ovan. Erforderlig mängd stålfibrer i volym-% (V_f) ska bestämmas enligt

$$V_f = 15400 \frac{\phi^2}{s(\phi + 70)} \cdot \frac{d_f}{l_f}$$

ϕ stängdiameter hos den armering som ersätts med stålfibrer

s de ersatta armeringsstångernas centrumavstånd

d_f fiberdiameter

l_f fiberlängd.

Stålfibern ska lägst ha f_{yk} lika med 500 MPa.

Det godtas inte att stålfiberarmerad betong kommer i kontakt med övrig armering

- 63.415 Betongen ska uppfylla de material- och utförandekrav som anges i del 4 "Betongkonstruktioner", för miljöklasserna B4 och A4 i livslängdsklass L1 enligt BBK 94. Dock ska det täckande betongskiktet i underkant vara minst 25 mm.

Hög andel ballast av fraktionen 16-20 mm ökar slitagemotståndet och bör därför eftersträvas.

- 63.416 Använd ballast ska uppfylla kvalitetskraven enligt VÄG 94, 7.4.2.2.
- 63.417 Betongen ska gjutas och överytan brädrivas på sådant sätt att denna blir jämn och vattenavrinningen tillfredsställande. Se även 63.131.
- 63.418 Betongytan ska bearbetas så att den färdiga betongbeläggningen får en rå yta med god friktion. Se även 63.111.
- 63.419 Efterbehandling ska utföras enligt 44.43.

63.42 Direktgjuten slitbetong

- 63.421 Då direktgjuten slitbetong utförs ska hela brobaneplattan eller en övre del av denna utföras med slitbetong. Vid alternativet del av brobaneplatta ska motgjutningsytan antingen utgöras av färsk eller hårdnad betong.

Slitbetong ska betraktas som en beläggning.

Vid alternativet hela brobaneplattan godtas endast att stålfiberarmering utförs i den övre delen av plattan, se även 63.414.

Vid utläggning av slitbetong ska den underliggande betongen vara så färsk att slitbetongen efter utförd vibrering binder fullgott till underliggande betong.

Alternativet gjutning av slitbetongen mot en hård betongyta godtas endast om betongen uppnått 45% av fordrad hållfasthet och att motgjutningsytan bearbetats så att gjuthuden avlägsnas och en rå yta uppstår, se 44.424. På gjutningen ska i detta fall kontrolleras genom provning av vidhäftningshållfastheten enligt 74.362.

63.422 Sprickarmering ska utföras enligt 63.414 förutom vad som krävs i 63.422 t o m 63.425. Sprickarmeringen godtas inte medräknad som statistiskt verksam.

Solfjäderarmeringen och den extra armeringsstången med längden två meter enligt 63.414 ska dock inte läggas in i direktgjuten slitbetong.

Om den direktgjutna slitbetongen utförs med sprickarmering av stålfiber godtas att täckskiktet blir större än 75 mm.

63.423 Avståndet mellan motgjutningsytan och den statistiskt verksamma armeringen ska vara minst 45 mm.

63.424 Slitbetong som gjuts vått i vått ska utföras med en tjocklek av minst 50 mm om den är stålfiberarmerad. Vid utförande med armeringsstänger som sprickarmering ska slitbetongen utföras med en tjocklek av minst 75 mm.

63.425 Slitbetong som ska gjas mot hård yta ska sprickarmeras med armeringsstänger och ska utföras med en tjocklek av minst 75 mm. Alternativt kan den utföras med stålfiberarmerad betong med en tjocklek av minst 50 mm.

Avståndet mellan motgjutningsyta och armeringsstång, som utgör sprickarmering, ska vara minst pågjutningsbetongens största stenstorlek ökad med 5 mm, dock minst 10 mm.

63.426 Slitbetong ska då kantbalk enligt 41.251 alternativ c används föras ut till ytterkant kantbalk och avfasas enligt 44.122.

63.427 Vad beträffar betongkvalitet, miljöklasser, kvalitetskrav på ballast, bearbetning av överytan, ytjämnhetskrav, härdning samt färdig betongbeläggningens friktion gäller de krav som anges i 63.41.

64. Fog med fogmassa

64.1 Allmänt

Fogmassa ska användas i fogar i skyddsbetong samt i asfalt- och betongbeläggning.

64.2 Val av fogmassa

Fogmassan ska vara väl lämpad för det ändamål den ska användas till. Den ska

- ha god vidhäftning till de material den ska användas tillsammans med, även då den utsätts för vatten
- vara elastisk vid kyla
- vara stabil vid värme.

Fogmassan ska utan att spricka eller lossna från fogkanterna kunna ta upp de rörelser och belastningar den utsätts för.

64.3 Produktkrav

Fogmassan ska uppfylla kraven och ska provas enligt SP-metod 0759. Fogmassan ska minst vara verifierad enligt 10.822.

Verifikatet ska vara högst fyra år gammalt.

64.4 Utförande

Fogspalten ska åstadkommas genom att lister placeras ut före läggningen av det material som ska fogas. Dessa lister ska avlägsnas samma dag som fogningen ska utföras. Ett godtagbart alternativ är att fogspalterna sågas.

Fogspaltens bredd ska avpassas efter förväntad fogrörelse och egenskaperna hos den fogmassa som ska användas. I de fall bredden är låst ska en för den förväntade fogrörelsen passande fogmassa väljas.

Längsgående fog på trafikerad yta ska vara högst 30 mm bred.

Detta är ett trafiksäkerhetskrav.

Alla fogytorna ska vara rena och torra vid appliceringen av primern och fogmassan och endast av leverantören föreskriven primer godtas.

Applicering av primer och fogmassa godtas endast då temperaturen på materialet som ska fogas är högre än +5°C.

Fogspårets ytor bör dock alltid försiktigt värmas vid appliceringen av fogmassan.

Fogmassan ska värmas försiktigt i därför avsedd gryta. Temperaturen ska alltid understiga den för fogmassan angivna maximitemperaturen. All fogmassa som är kvar i grytan efter arbetspasset ska kasseras.

För fogning i betong gäller dessutom att fogytorna ska bearbetas så att gjuthuden avlägsnas och att alkalibeständig primer används vid fogning mot icke karbonatiserad betong.

64.5 Kontroll

Som kontroll av utförandet ska prov tas ut vid utläggningen av fogmassan, varvid representant från Vägverket ska beredas tillfälle att närvara. Vid uttagning av prov på fogmassa ska minst tas 0,5 l fogmassa per prov. Provet ska märkas. Provningsen ska utföras vid ett organ enligt 10.83.

Omfattningen av kontrollen anges i den byggnadstekniska beskrivningen.

65. Lager

65.1 Lagertyper

65.11 Allmänt

Lagertyp och dimensioner ska väljas med hänsyn till de förutsättningar och krav som gäller för den aktuella brotypen och broläget, dvs

- belastningar
- funktionssätt - deformation av överbyggnad (längd- och vinkeländringar i såväl längs- som tvärled)
- möjligheter till inspektion, justering och byte
- lagrets konstruktionshöjd
- brons geografiska belägenhet.

Arbetsritningar och beräkningar ska redovisas enligt kapitel 11 och kontrolleras enligt avsnitt 10.9.

65.12 Definitioner

- Fasta lager

Fasta lager är utformade som linje- eller punktvipplager av stål, gummitopflager (vipplager med innesluten gummikudde), kalottlager eller som armerat gummilager med särskild stoppanordning.

- Rörligt lager

Rörliga lager är utformade som rullager av stål, glidlager, armerat eller oarmerat gummilager eller som gummitopflager och kalottlager kompletterade med en glidanordning.

- Gummilager

Ett lager bestående av en kloss av vulkaniserat gummi som kan vara armerad med en eller flera stålplåtar.

- Armerat gummilager

Ett gummilager som invändigt är armerat med en eller flera stålplåtar. Stålplåtarna är kemiskt fastvulkade.

- Oarmerat gummilager

Ett gummilager bestående av en homogen kloss av vulkaniserat gummi.

- Gummiremslager

Ett oarmerat lager där längden är minst 10 gånger bredden.

Beträffande övriga definitioner, se avsnitt 60.4.

65.13 Fast lager

65.131 Fast lager ska medge erforderliga vinkelrörelser såväl i brons längsled som i brons tvärlid.

Anligningsytor där rörelse sker ska maskinbearbetas.

65.132 Utöver största beräkningsmässiga vinkelrörelse enligt 65.223 ska erforderligt spel finnas motsvarande en vinkeländring av minst $\pm 0,5\%$.

Detta spel är till för att säkerställa lagrets funktion även under extrema förhållanden.

65.14 Rörligt lager

Rörligt lager ska medge erforderliga rörelser i såväl brons längsled som i brons tvärlid samt förekommande vinkelrörelser.

65.2 Verifiering genom beräkning och provning

65.21 Laster och gränstillstånd

65.211 Lager ska beräknas för de laster som anges i del 2 "Lastförutsättningar".

65.212 I bruksgränstillstånd ska lastkombination enligt 22.251 tillämpas.

65.213 I brottgränstillstånd ska lastkombination enligt 22.24 tillämpas.

65.214 Vid utmattningsberäkning ska lastkombination enligt 22.26 tillämpas.

65.215 Vid beräkning för olyckslast ska lastkombination enligt 22.28 tillämpas.

65.216 Lager ska beräknas med hänsyn till inverkan av rörelser enligt 65.22. Faktorn 1,2 och tillägget för grundrörelser behöver dock inte beaktas.

65.22 Rörelsekapacitet

65.221 Erforderlig rörelsekapacitet enligt 65.222 och 65.223 ska beräknas för alla typer av lager utom gummilager. Rörelse av laster enligt del 2 "Lastförutsättningar" ska i detta fall generellt beräknas med lastkoefficienten lika med 1.

65.222 Övre lagerplattans totala horisontalrörelse i förhållande till den undre, kallad lagrets rörelselängd, ska beräknas enligt ekvationen

$$\Delta L = 1,2(\Delta L_T + \Delta L_{krymp} + \Delta L_{kryp}) + \Delta L_{grund} + \Delta L_{last}$$

- ΔL totala beräknade rörelsen
- $I,2$ koefficient, som tar hänsyn till osäkerheten i antagna temperaturrörelser m m
- ΔL_T beräknad total temperaturrörelse hos konstruktionen enligt 21.26
- ΔL_{krymp} rörelse på grund av krympning enligt 21.16 eller av träs fuktrörelse enligt 58.316
- ΔL_{kryp} rörelse på grund av krypning enligt 42.14
- ΔL_{grund} tillägg för eventuell rörelse i grunden under stödkonstruktionen.
Tillägget ska väljas med hänsyn till grundläggningen av det aktuella stödet eller det stöd som har fast lager, varvid det ogymsammaste stödet är avgörande.
Tillägget ska sättas till minst
 ± 10 mm vid grundläggning på berg
 ± 20 mm vid grundläggning på friktionsjord med minst medelhög relativ fasthet
 ± 30 mm vid grundläggning på annat material eller på pålar.
Normala avvikelser vid montage ska anses ingå i tillägget. Om det är osäkert var rörelsecentrum har sitt läge, t ex vid etappbyggnad bör ΔL_{grund} ökas
- ΔL_{last} rörelse av efter monteringen tillkommande laster som egen tyngd, motfyllning, förspänning och variabel last.

65.223 Vinkelrörelser definierade som vinkeländringar mellan lagets över- och underdel och bestämda av rörelser och deformationer av över- och underbyggnad ska beräknas enligt ekvationen

$$\Delta\phi = I,2(\Delta\phi_T + \Delta\phi_{krymp} + \Delta\phi_{kryp}) + \Delta\phi_{grund} + \Delta\phi_{last}$$

där $\Delta\phi_T$ etc definieras på motsvarande sätt som ΔL_T etc enligt 65.222.

Tillägget $\Delta\phi_{grund}$ ska dock sättas till minst

- $\pm 0,10\%$ vid grundläggning på berg
- $\pm 0,20\%$ vid grundläggning på friktionsjord med minst medelhög relativ fasthet
- $\pm 0,30\%$ vid grundläggning på annat material eller på pålar.

Erforderligt spel för fast lager, utöver största vinkelrörelse, anges i 65.132.

65.23 Brottgränstillstånd

65.231 Lokalt tryck för laster enligt 22.24 ska begränsas enligt 42.24.

I brottgränstillståndet bör rektangulärt spänningsblock på effektiv yta användas.

- 65.232 Förankringsanordningar ska beräknas så att de kan överföra uppträdande horisontalkrafter för laster enligt 22.24. Vid beräkningen godtas att friktion medtas. Hänsyn ska tas till rostmån enligt BSK 94, avsnitt 8:74, och användningstiden ska sättas till minst 50 år. Friktionskoefficienten mellan stål och betong ska sättas till högst 0,25 och mellan stål och stål till högst 0,20. Se även 65.2335.

Friktionskoefficienterna kan anses gälla oberoende av om stålytan är målad eller inte.

- 65.233 För armerade gummilager ska kraven enligt 65.2331 t o m 65.2336 vara uppfyllda. För oarmerade gummilager ska kraven i 65.46 tillämpas.

- 65.2331 Medeltryckpåkänningen i gummit vinkelrät mot upplagsytan ska för vertikallaster enligt 22.24 understiga nedan angivna värden.

$$\sigma_p = 13,0 \text{ MPa för } a < 200 \text{ mm}$$

$$\sigma_p = 16,0 \text{ MPa för } 200 \text{ mm} \leq a < 300 \text{ mm}$$

$$\sigma_p = 19,0 \text{ MPa för } 300 \text{ mm} \leq a$$

där a utgör lagrets minsta kantlängd.

- 65.2332 $\tan \gamma$, där γ är skjuvningsvinkeln bestämd ur förhållandet mellan lagrets horisontella förskjutning och dess nettohöjd (gummiskiktens sammanlagda tjocklek), ska högst uppgå till värden enligt tabell 65-1.

Tabell 65-1 Maximalvärden för $\tan \gamma$

Laster	$\tan \gamma$
Variabla laster	0,4
Variabla och permanenta laster	0,7

Dessa krav är en komplettering till 65.2333 i avsikt att begränsa de horisontella deformationerna hos lagren.

- 65.2333 Skjuvpåkänningen i gummit ska för laster enligt 22.24 och rörelser av dessa uppgå till högst nedan angivna värden.

$$\tau_p + \tau_v \leq 3,3 \text{ MPa}$$

$$\tau_H \leq 0,8 \text{ MPa}$$

$$\tau_v \leq \tau_p$$

Skjuvpåkänningarna ska bestämmas på det sätt som anges i punkterna a, b och c.

- a. Skjuvpåkänning på grund av vertikalbelastning ska beräknas enligt ekvationen

$$\tau_p = C_p \frac{t}{b} \sigma$$

C_p koefficient enligt figur 65-1

T tjockleken hos ett gummiskikt

B lagrets sidomått parallellt bronns längdaxel

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

F vertikallast

G lageryta.

- b. Skjuvpåkänning på grund av påverkan i horisontal led av horisontalkraft respektive förskjutning ska beräknas enligt ekvationen

$$\tau_H = \frac{H}{A} \text{ respektive } \tau_H = G \frac{d}{\Sigma t}$$

H horisontalkraft

d horisontalförskjutning

G skjuvmodul enligt 65.2336

Σt total tjocklek hos samtliga gummiskikt.

I beräkningen ska redovisas inverkan av om lagret monteras vid annan temperatur än medeltemperaturen.

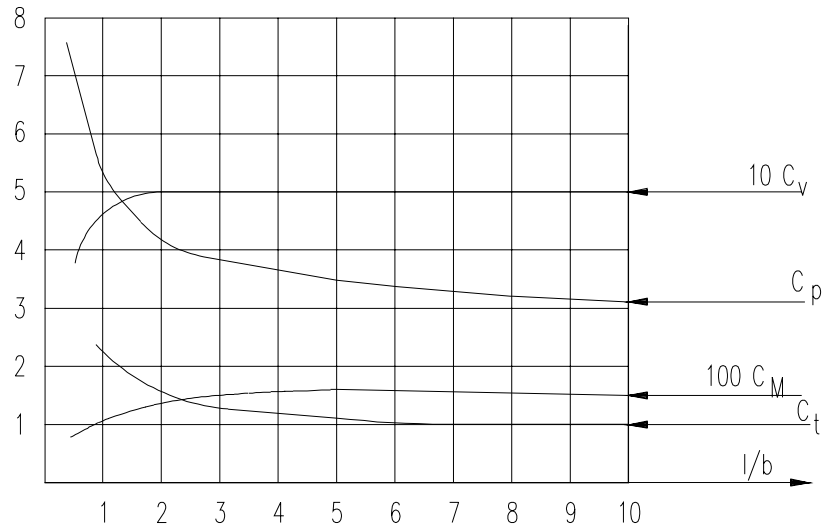
- c. Skjuvpåkänning på grund av vinkeländring v mellan lagrets upplagsytor ska beräknas enligt ekvationen

$$\tau_v = C_v G \frac{v}{100} \frac{b^2}{t^2}$$

C_v koefficient enligt figur 65-1

v vinkeländringen i % hos det enskilda gummiskiktet med tjockleken t .

Vinkeländringen ska högst uppgå till den av leverantören angivna största vinkelrörelsen.



Figur 65-1 Koefficienter C som funktion av värdet l/b (enligt Charles Rejcha, Journal of the Prestressed Concrete Institute, nr 5, 1964). l är lagrets sidomått vinkelrät bronns längdaxel och b är lagrets sidomått parallellt bronns längdaxel.

65.2334 Det moment M_v , av laster enligt 22.24 och rörelser av dessa, som överförs från lagret till anslutande konstruktioner ska bestämmas enligt ekvationen

$$M_v = C_M G \frac{v}{100} \frac{b^5 l}{t^3}$$

C_M koefficient enligt figur 65-1

v vinkeländringen i % per skikt.

Storleken på detta moment ska redovisas.

65.2335 Den friktionskoefficient som utnyttjas för förankring genom friktion för laster enligt 22.24 och rörelser av dessa ska högst uppgå till värden enligt tabell 65-2.

Beräkning av friktionskoefficienten ska göras enligt ekvationen

$$\mu = \frac{H}{V_{min}}$$

μ friktionskoefficient

H horisontalkraft

V_{min} tillhörande minsta upplagskraft.

Tabell 65-2 Friktionskoefficient m mellan gummi och betong vid medeltryckpåkänningen σ_p

Horisontalkraft H härrörande från inverkan av	σ_p (MPa)				
	2	4	6	8	10
Variabla laster	0,30	0,26	0,22	0,19	0,15
Variabla och permanenta laster	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30

För gummi mot stål är största godtagbara friktionskoefficienten hälften av i tabell 65-2 angivna värden.

Om erforderlig friktionskoefficient överstiger ovan angivna värden, ska lagret förses med förankringsanordningar enligt 65.454.

65.2336 Skjuvmodulen G ska antas enligt nedan.

Permanent laster $G = 0,6$ MPa

Variabla laster $G = 1,2$ MPa

För lager som ska användas i områden med lägre dygnsmedelvärden för låga temperaturer är vad som motsvarar isotermer för -24°C i figur 21-9 ska G för variabla laster sättas till 1,8 MPa.

65.24 Bruksgränstillstånd

65.241 Ett lager ska för last enligt 22.251 vara så konstruerat att dess inre friktion understiger 3,0%.

Beträffande inverkan av lagerfriktion vid beräkning av broar, se 21.24.

65.242 Det lokala trycket i gränssytan mellan lagerplatta och betong ska beräknas för laster enligt 22.251 med hänsyn tagen till lagerplattornas deformation.

Lagerplattan kan i detta fall antas fungera som balk på elastiskt underlag med bäddmodulen 100 N/mm^3 .

65.243 Lokalt tryck ska för laster enligt 22.251 begränsas till $2,0 f_{cc}$.

65.244 Den totala vertikala sammantryckningen, $\Sigma\Delta t$, hos det armerade gummi-lagret ska bestämmas för laster enligt 22.251. $\Sigma\Delta t$ ska uppgå till högst 3 mm. Sammantryckningen på grund av enbart variabla laster enligt 22.251 ska uppgå till högst 2 mm.

Beräknad sammantryckning av lagret på grund av permanent last bör kompenseras genom att landfästepallen ges motsvarande överhöjd.

Sammantryckningen av variabel last kan i vissa fall behöva begränsas ytterligare med hänsyn till övergångskonstruktionerna.

Sammantryckningen av ett gummiskikt ska beräknas enligt ekvationen

$$\Delta t = C_t \frac{\sigma t^3}{G b^2}$$

där C_t är en koefficient enligt figur 65-1.

- 65.245 Den horisontella sidorörelsen hos det armerade gummilagret vinkelrät mot bron ska bestämmas för laster enligt 22.251 och ska uppgå till högst 5 mm.

Kravet på denna rörelsebegränsning är ställt med hänsyn till övergångskonstruktioner, räcken och eventuella ledningar. Sidostyrning av lagret kan behövas för att denna begränsning ska uppfyllas.

- 65.246 Plåtarna ingående i ett armerat gummilager ska beräknas för en kraft i plåtens plan uppgående till $20(t_1+t_2)$ N/mm, där t_1 och t_2 är tjockleken i mm hos de på båda sidor om plåten belägna gummiskikten.

Plåttjockleken ska bestämmas så att påkänningen i plåten högst uppgår till f_{yk} .

65.25 Beräkning för olyckslast

För olyckslaster enligt 22.28 godtas att friktionskoefficienten vid beräkning av förankringsanordningar ökas med 50% utöver värden enligt 65.232.

65.3 Utförande och montering

65.31 Stål

- 65.311 Stål till lager ska uppfylla kraven i avsnitt 54.1. För utförandet och kontrollen ska kraven enligt kapitel 55 och 56 gälla med de ändringar och kompletteringar som anges i detta kapitel.

För vissa serietillverkade lager utförs lagerrullar och anliggningsytor av höghållfast korrosionsbeständigt stål eller med påsvetsade hårda anliggningsytor.

65.32 Övriga material

Beträffande material (gummi, polytetrafluoretylen, etc) där svensk standard saknas godtas tysk, brittisk, schweizisk och fransk standard med de begränsningar som anges i avsnitt 65.4.

65.33 Ytbehandling av stål

65.331 Motgjutna stålytor ska rengöras och lämnas omålade eller förses med ett temporärt rostskydd som lätt kan avlägsnas vid montering. En 30 mm bred kant in på motgjutna stålytor ska dock vara ytbehandlad.

65.332 Med ändring av vad som anges i BSK 94, avsnitt 8:72, godtas att förankringarna enligt 65.343 inte ytbehandlas.

65.333 Rostskyddssystem till lager ska uppfylla kraven enligt 65.334 eller enligt 65.335.

65.334 Rostskyddssystemet ska vara uppbyggt av grundfärg, försegling och täckfärg och ska vara godtaget av Vägverket, VTb.

- Förbehandlingen ska utföras enligt 55.322.
- Grundfärg ska utgöras av metallsprutning enligt SMS 2972 med Zn/Al 85/15 och tjocklek minst 85 µm.
- Försegling ska utgöras av epoxisealer med tjocklek 15-25 µm.
- Täckfärg ska utgöras av färgtyp T5 enligt BSK 94, tabell 8:72e och med tjocklek minst 100 µm.

I 91.34 redovisas av Vägverket, VTb, enligt denna punkt godtagna rostskyddssystem.

65.335 Rostskyddssystemet ska uppfylla kraven enligt prEN 1337-9. Dessutom ska systemets totala torra tjocklek uppgå till minst 205 µm och systemet ska uppfylla kraven enligt 55.321a och d. Förbehandlingen ska utföras enligt 55.322. Provingen ska vara utförd vid ett organ enligt 10.83.

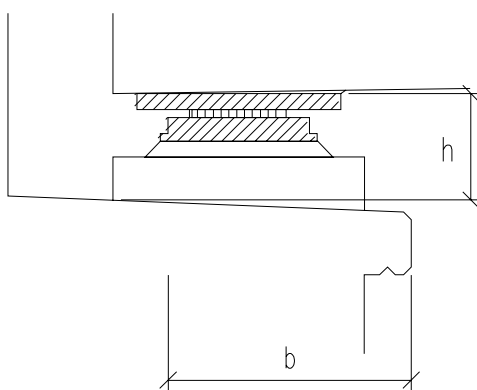
65.34 Placering

65.341 Lager ska placeras med sitt centrum minst 200 mm och med bultcentrum minst 100 mm från betongkant. Bredd hos kantlist eller annan mindre utkragning ska inte inräknas i dessa mått.

65.342 Över- och underbyggnad, liksom lagerkonstruktionen själv, ska utformas så att lagret kan inspekteras och överbyggnaden lyftas för justering eller byte av lager eller del därav. För detta ändamål ska en fri höjd finnas intill lager enligt figur 65-2. I figuren angivna höjder ska även gälla i sidled intill ett avstånd av 600 mm från lagerplattans kant.

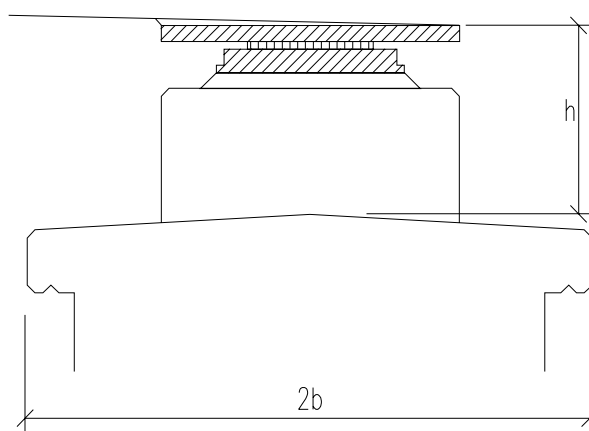
Estetiska hänsynstaganden kan framtvunga andra höjdmått än de som anges i figur 65-2. Detta anges då i den byggnadstekniska beskrivningen. I denna anges även eventuella andra undantag från kraven på inspekterbarhet.

Ett framtida lagerbyte kan innebära att tvångskrafter av t ex krypning och krympning försvinner. Hänsyn till detta bör tas vid beäkningen av bron.



Om $b < 600$ mm väljs $h > 300$ mm

Om $b < 600$ mm väljs $h > 500$ mm



Figur 65-2 Fri höjd vid lager

65.343 Lagerplattan ska förankras i underbyggnaden och överbyggnaden med skruvar med längden minst 100 mm. Antalet skruvar ska vara minst fyra. Skruvarnas dimension ska vara minst 10 mm.

65.35 Montering och fastgjutning

65.351 Lager ska monteras horisontellt, se dock 65.453.

Vid montering av rullager ska undre och övre lagerplattorna vara parallella. Dessutom ska rulle och lagerplattor ligga an utefter hela rullens längd.

65.352 Lager som är sammansatt av två eller flera delar ska vara försett med lämpliga anordningar för att under transport och montering hålla samman delarna i rätta lägen.

65.353 Vid monteringen ska den aktuella lagerinställningen bestämmas med hänsyn till rådande temperatur i brokonstruktionen samt till efter monteringen tillkommande rörelser av egentyngd, beläggning, jordtryck, krympning, krypning och förspänning, se även 65.22.

Vid bestämningen av förinställningen kan även ett flertal andra faktorer behöva beaktas som t ex lagrets läge i förhållande till rörelsecentrum (krympcentrum), eventuell fasthållning under byggnadsskedet i annan punkt än rörelsecentrum, utbyggnadsetapper m m.

65.354 Under ett lager som ska undergjutas med bruk ska en omkring 50 mm djup ursparing anordnas. Avfasning av undergjutningen utanför ursparingen godtas inte.

Lagrets underyta ska förläggas 30-40 mm över lagerpallens överyta.

65.355 Endast bruk enligt 43.52 och 43.53 är godtagna för användning.

65.356 Lager ska monteras och gjutas fast enligt separat arbetsbeskrivning. Utfyllnaden under lagret ska vara fullständig.

Torrstoppning under lager bör inte utföras.

Epoxibruk eller liknande material med limningseffekt bör inte användas.

65.357 Vid utformning av förankringsanordningarna ska beaktas att lagren ska kunna bytas.

Beträffande förankring av armerade gummilager, se 65.454.

65.358 Vid montering mot stålbalk ska god anliggning mellan stålbalk och lagerplatta anordnas, se även 55.13. Skruvförbanden ska uppfylla kraven enligt 52.261.

65.4 Kompletterande krav för vissa lagertyper

65.41 Rullager

65.411 Rullager av stål ska förses med högst två rullar. Lager med två rullar ska utföras med vippanordning.

Förhållandet mellan en lagerrulles längd och diameter ska högst vara 5:1.

65.412 Ingen del av rullbanan godtas vara försänkt i förhållande till den övriga delen av lagerplattan.

Rullbanan för lager med en rulle ska ha en längd som med minst 100 mm överstiger halva den enligt 65.222 beräknade längden. Vid lager med två rullar ska den nämnda rullbanelängden ökas med centrumavståndet mellan rullarna. För höghållfasta lager ska de extra 100 mm finnas på den höghållfasta ståldelen.

Den överstigande längden 100 mm är till för att säkerställa lagrets funktion vid extrema rörelser.

65.413 Rullager ska förses med styranordningar för att säkerställa centrerings och parallellföring. För höghållfasta lager ska styranordningarna vara utformade med låg anvisningsverkan. Styranordningen ska vara i korrekt ingrepp i ytterlägen vid beräknad största horisontalrörelse enligt 65.222.

65.414 Vid lager med två rullar godtas att rullarna utförs avfasade genom två vertikala plan. Avståndet mellan en rullens båda avfasade plan ska överstiga $0,5 \Delta L + 50$ mm, där ΔL bestäms enligt 65.222.

65.415 För höghållfasta stållager godtas de fordringar på material och utformning som anges i tyskt Zulassung eller motsvarande.

Användning av så kallade Edeltahl-lager kräver godtagande av Vägverket, VTb, i varje enskilt fall.

I korrosiv miljö (marin miljö eller industriatmosfär) föreligger risk för skadliga rostangrepp på rullytor av Edeltahl.

Påläggssvetsade lager kan användas i korrosiv miljö om kromhalten i svetsgodset överstiger 18%.

Risken för sprödbrott är mindre i lager av typ CR. Därför bör denna typ användas inom områden med lägre dygnsmedelvärden för låga temperaturer än vad som motsvarar isotermin för -24°C i figur 21-9. Dessutom kan typ CR användas där Edeltahlmaterial är olämpligt med hänsyn till risk för korrosion.

För höghållfasta lager ska rullen och rullbanornas ytor infettas eller målas enligt fabrikantens instruktioner.

65.42 Gummิตopflager

65.421 Gummítopflager ska utföras med en gummikudde innesluten mellan en övre och en undre stålplatta samt en stålring. Gummikudden ska förses med tätning.

I Sverige kan topflager med lös ring, s k Ringlager, anses ingå i begreppet gummítopflager.

Gummítopflager godtas inte i områden med lägre dygnsmedelvärden för låga temperaturer än vad som motsvarar isotermen för -24°C i figur 21-9.

65.422 Gummimaterialet ska vid provning enligt SIS 16 22 01 ha en hårdhet mellan 50 och 60 shore. Nominellt värde ska innehållas med en tolerans av ± 5 shore.

Vid provning enligt SIS 16 22 02 ska brottöjningen vara minst 300% och brotthållfastheten vara minst 14 MPa.

Vid provning enligt SS 16 22 04 ska sättningen vara högst 20%. Provningsen ska utföras vid temperaturen $70\pm 1^{\circ}\text{C}$ under 22 till 24 timmar.

Vid provning enligt SS 16 22 10, metod A, vid temperaturen $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ska gummimaterialet efter 100 timmar inte uppvisa några synliga sprickor.

Sedan materialet åldrats enligt SS-ISO 188, 3.5.1, vid temperaturen $70\pm 1^{\circ}\text{C}$ under 7 dygn ska de uppkomna förändringarna av provningsresultaten högst uppgå till följande.

- Hårdhet	ökning med 17%
- Brotthållfasthet	minskning med 20%
- Brottöjning	minskning med 35%

För stålmaterial ska f_{uk} vara minst 400 MPa.

Vid beräkning av lagrets vertikala tryckkraftskapacitet ska högst 40 MPa utnyttjas för gummiskivan.

Beträffande glidskivor av PTFE, se 65.44.

65.423 Momentet som orsakas av lagrets vinkeländring ska redovisas och godtas av Vägverket, VTb.

65.424 Vid en vinkeländring av lagret ska stålringen skjuta in minst 5 mm i lagerplattorna eller omvänt.

65.43 Kalottlager

65.431 För ingående ståldetaljer ska f_{uk} vara minst 400 MPa.

Beträffande glidskivor av PTFE, se 65.44.

- 65.432 Oberoende av den vertikala lagerkraftens storlek ska friktionskoefficienten mellan PTFE-skivan och dess paryta sättas till 0,05.
- 65.433 Kalottlager ska utföras som punktvipplager med glidskikt av polytetrafluoretylen (PTFE) mot hårdförkromat stål i anliggningskalotten. Efter godtagande av Vägverket, VTb, i varje enskilt fall kan det hårdförkromade stålet i anliggningskalotten bytas ut mot rostfritt stål.
- Glidytorerna ska vara smörjda med silikonfett och skyddade mot inträngande smuts och fukt.

65.44 Glidskivelager

- 65.441 Fordras rörelsemöjlighet endast i en riktning ska lagret förses med styrlist.
- 65.442 Glidytorerna ska smörjas med silikonfett och skyddas mot inträngande smuts.
- 65.443 Glidskivelager ska utrustas med visaranordning som indikerar förskjutningen.
- Överstigande längd enligt 65.412 krävs inte för glidlager.
- 65.444 För PTFE-skivan och tillhörande paryta godtas de materialfordringar och toleranser som anges i tyskt Zulassung eller motsvarande.
- Oberoende av den vertikala lagerkraftens storlek ska friktionskoefficienten mellan PTFE-skivan och dess paryta sättas till 0,05.
- 65.445 Gummilager med glidskiva av PTFE godtas inte.

65.45 Armerade gummilager

- 65.451 Armerade gummilager ska vara uppbyggda av jämntjocka gummiskikt med mellanliggande fastvulkaniserade stålplåtar.
- De inre gummiskiktens tjocklek ska vara 5-12 mm. Stålplåtarna ska helt inkapslas i gummi, varvid gummiskikten som täcker de yttersta plåtarna ska vara minst 2,5 mm tjocka. Gummiskikten, som täcker sidytorna, ska ges en tjocklek som uppgår till minst hälften av de inre skiktens tjocklek, dock minst 2,5 mm.
- Den sammanlagda tjockleken Σt hos gummiskikten (nettohöjden) ska vara högst $1/5$ av den minsta sidans längd.

Sammanlagda skiktjockleken Σt bör, med hänsyn till ojämnheter i anliggningsytan, vara minst 30 mm när minsta sidans längd är 300 mm eller större.

Stålplåtarna mellan gummiskikten ska vara minst 1,5 mm tjocka. Om plåtarna är försedda med hål ska hålavdraget kompenseras genom motsvarande ökning av plåttjockleken. Plåtarnas kanter ska vara avrundade.

Tunna plåtar kröker sig lätt i samband med gjutning och vulkanisering av gummimassan och ger därigenom upphov till ojämna skiktjocklekar. Det kan därför vara lämpligt att ge plåtarna större tjocklek än angivet minimivärde.

Avrundade kanter minskar påkänningskoncentrationerna och risken för separation mellan gummi och plåtar.

Provning av plåtarnas sträckgräns och brotthållfasthet ska göras enligt SS 11 21 20. Stålkvaliteten ska vara sådan att f_{yk} är lägst 270 MPa och f_{uk} lägst 400 MPa.

65.452

Speciellt åldrings- och väderbeständigt material av konstgummi med för ändamålet väl avpassad sammansättning ska användas. Materialets hårdhet, skjuvmodul, brottöjning, brotthållfasthet och beständighet mot ozon ska uppfylla kraven nedan.

Den standard som tillämpas i respektive tillverkningsland beträffande materialfordringar, provningsförfarande och provstyckenas utformning kan godtas efter provning av Vägverket, VTb.

Vid provning enligt SIS 16 22 01 ska hårdheten motsvara värden mellan 55 och 65 shore.

Vid provning enligt SIS 16 22 02 ska brottöjningen vara minst 300% och brotthållfastheten vara minst 14 MPa.

Vid provning enligt SS 16 22 04 ska sättningen vara högst 20%. Provningsprovet ska utföras vid temperaturen $70 \pm 1^\circ\text{C}$ under 22 till 24 timmar.

Vid provning enligt SS 16 22 10, metod A, vid temperaturen $40 \pm 2^\circ\text{C}$ ska gummimaterialet efter 100 timmar inte uppvisa några synliga sprickor.

Sedan materialet åldrats enligt SS-ISO 188, 3.5.1, vid temperaturen $70 \pm 1^\circ\text{C}$ under 7 dygn ska de uppkomna förändringarna av provningsresultaten högst uppgå till följande.

- Hårdhet	ökning med 17%
- Brotthållfasthet	minskning med 20%
- Brottöjning	minskning med 35%

Vid provning enligt bilaga 9-12.2 ska skjuvmodulen vid -30°C uppgå till högst 2,5 gånger värdet vid $+20^\circ\text{C}$. För lager som ska användas i områden med lägre dygnsmedelvärden för låga temperaturer än vad som motsvarar isotermin för -24°C i figur 21-9 ska skjuvmodulen vid -30°C uppgå till högst 1,5 gånger värdet vid $+20^\circ\text{C}$. Dessa lager ska märkas så att de kan särskiljas från övriga lager.

Spännings-töjningsdiagram vid tryck ska bestämmas enligt bilaga 9-12.3.

Provning av brotthållfastheten vid tryck ska ske enligt bilaga 9-12.4. Denna hållfasthet ska uppgå till minst 40 MPa.

Vid provning av vidhäftningen mellan plåt och gummi enligt bilaga 9-12.5 ska brott inträffa först vid en skjuvpåkänning τ som är större än 4,0 MPa.

Provning av dimensionerna ska ske enligt bilaga 9-12.6.

Vid provning vid temperaturen $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ska skjuvmodulen G ha värdet $1,0 \pm 0,15$ MPa. Provningen ska utföras högst en dag efter vulkaniseringen.

65.453 Före monteringen ska lagrets ytor vara väl rengjorda. Betongens kontaktyta ska ha en ytjämnhet motsvarande stålslipad yta.

Lager bör orienteras med den korta sidan parallell med brons rörelseriktning.

Vid lutande överbyggnad ska lagrets under- och överytor vara parallella.

65.454 Om den friktionskoefficient som utnyttjas inte överstiger den som anges i 65.2335 godtas att lagret läggs upp direkt på en väl avplanad del av lagerpallens yta. Denna yta ska ges sådana dimensioner att en justering av lagrets läge kan utföras.

Om erforderligt värde på friktionskoefficienten överstiger den som anges i 65.2335 ska lagret på över- och undersidan förses med särskilda fastvulkaniserade plåtar. Plåtarnas tjocklek ska vara minst 15 mm. Plåtarna ska fästas med hjälp av skruvar till under- och överbyggnad så att lagret enkelt kan bytas. Vid beräkning av fästskruvarna godtas att friktion enligt 65.232 tillgodoräknas.

65.46 Oarmerade gummilager

65.461 Oarmerade gummilager godtas endast utförda som gummiremselager.

65.462 Oarmerade gummilager godtas endast om rörelselängden för aktuellt stöd är högst 10 mm. Rörelselängden ska i detta fall beräknas som ΔL_T enligt 65.222.

65.463 Den totala tjockleken ska vara minst 8 mm.

65.464 Medeltryckpåkänningen i gummit vinkelrät mot upplagsytan ska för vertikala laster enligt 22.24 understiga 5 MPa.

65.465 Materialkraven enligt 65.452 ska innehållas.

65.5 Produktcertifiering

Höghållfasta rullager, gummitopflager, kalottlager, glidskivelager och armerade gummilager ska vara certifierade av organ enligt 10.81.

De av Vägverket, VTb, godtagna typerna av lager enligt ovan redovisas i 91.71.

För övriga lagertyper godtas att minst tillverkardeklaration enligt 10.822 tillämpas. Verifikatet ska vara högst fyra år gammalt.

66. Övergångskonstruktioner

66.1 Allmänt

Övergångskonstruktion ska väljas med hänsyn till de förutsättningar och krav som gäller för aktuella brotyper och brolägen och så att de kan medge förekommande längd- och vinkelrörelser.

Det primära kravet på en övergångskonstruktion är att den ska medge tillräcklig rörelse (dilatation) och vara vattentät.

Valet bör även ske mot bakgrund av förväntad trafikintensitet.

Användande av övergångskonstruktion för sidostyrning godtas inte.

Verkstads- och inbyggnadsritningar ska redovisas enligt kapitel 11 och kontrolleras enligt avsnitt 10.9.

66.2 Funktionskrav

66.21 Rörelsekapacitet

Utgångspunkten för val av övergångskonstruktion är den beräknade längd- och vinkelrörelse fogkonstruktionen ska uppta. Dessa rörelser ska bestämmas enligt 65.22.

Med ändring av vad som anges i 65.222 ska följande tillägg vad beträffar ΔL_{grund} användas

± 10 mm vid grundläggning på berg och på friktionsjord med minst medelhög relativ fasthet

± 20 mm vid grundläggning på annat material eller på pålar.

Vertikala deformationer i fogen kan förekomma vid broar i lutning och vid plankrökta eller mycket breda broar, där brobaneplattan vid övergångskonstruktionen lutar i bronstvärled. Om förskjutning tvärs bron inte förhindras, t ex genom någon form av sidostyrning, kan en höjdskillnad uppstå mellan övergångskonstruktionens delar på båda sidor om fogöppningen. Betydande deformationer vertikalt kan också erhållas vid veka överbyggnader, t ex plattkonsoler. Övergångskonstruktioner med en eller flera gummiprofiler kan vanligen ta upp förekommande vertikala rörelser.

66.22 Lastkapacitet

Övergångskonstruktionen ska i alla dess delar beräknas för de laster bron i övrigt är beräknad för.

Konstruktionen och dess infästningar ska beräknas så att risken för utmattningsbrott minimeras. Om inte annat påvisas vara riktigare ska de i 21.2226 angivna lastkollektiven och lastcykeltalen användas.

Den vertikala och horisontella trafiklastens fördelning på övergångskonstruktionen ska godtas av Vägverket, VTb, i varje enskilt fall.

66.23 Täthet

Övergångskonstruktionen ska effektivt skydda underliggande konstruktionsdelar mot vatten och sand.

Med avseende på täthet bör övergångskonstruktioner med gummielement användas.

66.24 Beständighet

En övergångskonstruktion ska vara så uppbyggd att de i 66.21, 66.22 och 66.23 angivna funktionskraven uppfylls under lång tid.

Beroende på t ex trafikintensitet kan utbyte av en övergångskonstruktion under brons livslängd bli nödvändigt.

Övergångskonstruktionen ska motstå låga temperaturer och vara kemikalieresistent.

Dessa krav kan anses uppfyllda om de i konstruktionen ingående materialen uppfyller de i 66.3 angivna kraven.

66.25 Utbytbarhet

Övergångskonstruktionen ska utformas så att eventuella gummielement kan bytas.

66.26 Jämnhet

Med hänsyn till kravet på jämnhet vid passage av övergångskonstruktioner godtas inte att fogöppningar i respektive gummilamell har rörelsemöjlighet större än 90 mm.

Höjden bör vara minst 5 mm under nivån på färdig beläggning, se 63.133.

För övergångskonstruktioner med större utsträckning i brons längsled bör speciellt tillses att profillinjen för väg och bro följs.

66.3 Material

66.31 Stål

Stål till övergångskonstruktioner ska uppfylla kraven enligt avsnitt 54.1.

66.32 Gummi

66.321 Speciellt åldrings- och väderbeständigt material av konstgummi ska användas till gummielementen som ingår i en övergångskonstruktion. Materialet ska ha en sammansättning som är avpassad för ändamålet. I områden med lägre dygnsmedelvärden än vad som motsvarar isotermer för -24°C i figur 21-9 ska köldbändig kvalitet väljas, dvs gummimaterial som är speciellt lämpat för temperaturer ned till -40°C .

Gummimaterial ingående i övergångskonstruktion ska uppfylla materialkraven enligt 66.322. Efter prövning av Vägverket, VTb, kan i stället för svensk standard även godtas den standard som tillverkningslandet tillämpar beträffande fordringar på gummimaterial och provningsförfarande.

De angivna kraven avser de gummimaterial som vanligen kommer till användning, dvs inte de köldbändiga kvaliteterna. Dessa uppvisar något annorlunda egenskaper. Resultat av provning enligt SS-ISO 2921 och SS-ISO 812 ska redovisas.

66.322 Vid provning enligt ISO 48 ska hårdheten motsvara värden mellan 55 och 65 IRHD. Provnings ska utföras vid temperaturen $23\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Vid provning enligt ISO 37 ska brottöjningen vara minst 350% och brotthållfastheten vara minst 10 MPa. Provnings ska utföras vid temperaturen $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ och med provkropp enligt punkt 4.1.3 i ISO 37.

Vid provning enligt SS 16 22 03, metod A, ska rivhållfastheten vara minst 10 kN/mm.

Vid provning enligt SS 16 22 04 ska sättningen vara högst 5%. Provnings ska utföras vid 25% sammantryckning och vid temperaturen $70\pm 1^{\circ}\text{C}$ under $23\pm 1\text{h}$.

Vid provning enligt SS 16 22 10, metod A, vid temperaturen $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ godtas inte att gummimaterialet efter 100 timmar uppvisar några synliga sprickor.

Sedan materialet åldrats enligt SS-ISO 188, 3.5.1, vid temperaturen $70\pm 1^{\circ}\text{C}$ under 7 dygn ska de uppkomna ändringarna av provningsresultaten högst uppgå till följande värden.

- Hårdhet	ökning med 17%
- Brotthållfasthet	minskning med 15%
- Brottöjning	minskning med 20%

Volymökningen respektive hårdhetsminskningen ska provas enligt SS-ISO 1817, punkt 8 respektive 11.2, vid $+23\pm 2^{\circ}\text{C}$ under 7 dygn $\pm 2\text{h}$ med provningsvätska som uppfyller kraven enligt SS-ISO 1817, A.2, olja nr 1.

Volymökningen ska uppgå till högst 5% och hårdhetsminskningen till högst 10 shore.

66.33 Aluminium

Användning av övergångskonstruktioner med delar av aluminium kräver godtagande av Vägverket, VTb, i varje enskilt fall.

66.4 Utformning

66.41 Detaljutformning

66.411 De gummiprofiler som ingår i övergångskonstruktioner ska föras över hela brobredden utan avbrott. Om en gummiprofil måste skarvas ska detta utföras med vulkning.

66.412 Övergångskonstruktioner ska utformas så att avvattning möjliggörs.

Övergångskonstruktionen bör dras ut 100 mm utanför kantbalkens utsida.

En konstruktion med flera gummielement ska över kantbalk föras med glidbar täckplåt eller plåthuv, vars tjocklek ska vara minst 10 mm. I de fall där konstruktionen inte dras ut 100 mm ska den även föras med en vertikal täckplåt på kantbalkens utsida. Tjockleken på denna vertikala täckplåt ska vara minst 5 mm.

Om övergångskonstruktionen bockas upp vid kantbalkens insida bör en konstruktion med flera gummielement föras med täckplåtar.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om en uppbockad övergångskonstruktion godtas.

Samma krav som för kantbalk enligt ovan ska även uppfyllas för upphöjda GCM-banor.

66.413 Vid övergångskonstruktioner som undertill är försedda med centreringsanordningar, traversbalkar, speciella förankringar och andra anordningar som kräver inspektionsmöjlighet underifrån ska utrymmet under konstruktionen ges en bredd av minst 600 mm.

66.414 Övergångskonstruktionen ska vara utformad så att anslutningen till bronsisolering och beläggning blir tät och ger god komfort för trafikanterna och omkringboende.

66.415 Stålet i en övergångskonstruktion ska utföras i utförandeklass enligt 55.11.

66.42 Dränering

66.421 Dräneringsförhållandena vid övergångskonstruktion ska vara tillfredsställande.

Grundavlopp ska anordnas enligt 61.22. Beläggnings överyta ska avvattnas med ytavlopp enligt 61.21.

66.422 Gummiprofiler med lådsektion ska på undersidan vara försedda med dräneringshål.

66.423 Ytvatten som rinner fram längs övergångskonstruktionen ska dräneras bort utanför brons kantbalkar till på lämpligt sätt anbringad tratt, som ansluts till stuprör. Se även avsnitt 61.1.

66.424 Eventuell tvärgående ränna under övergångskonstruktion ska ges tillräcklig lutning och placeras åtkomlig för inspektion och rensning.

För att möjliggöra effektiv rensning kan det ibland vara nödvändigt att anordna särskilda spolrör som är åtkomliga från brobanan. Miljökrav kan medföra att denna lösning inte är godtagbar.

66.43 Isolering och beläggning

Isoleringen och beläggnings ska ansluta väl till övergångskonstruktionen.

Vid asfaltarbeten ska åtgärder vidtas så att gummielementen inte utsätts för högre temperatur än 100°C.

För att skydda gummielementen bör de täckas med exempelvis blöt sand.

66.44 Ytbehandling

66.441 De stålytor på övergångskonstruktion som inte motgjuts ska rengöras och ytbehandlas enligt 65.33.

Motgjutna ytor ska rengöras och lämnas omålade. En 30 mm bred kant på randprofilens underyta ska alltid ytbehandlas enligt 65.33.

Som motgjuten stålyta bör underytan på randprofilerna, förankringsplåtar och till dessa svetsade kramlor anses vara.

Om stålytorna förses med temporärt rostskydd bör detta vara lätt att avlägsna vid montering.

- 66.442 Vid beläggning med direktgjuten slitbetong ska de ytor av randprofilerna som kommer i kontakt med slitbetongen vara ytbehandlade enligt 66.441.

66.5 Montering

66.51 Allmänt

- 66.511 Övergångskonstruktionen ska monteras enligt separat arbetsbeskrivning.

Med montering avses även eventuell fastgjutning.

- 66.512 Vid monteringen ska den aktuella fogöppningen bestämmas med hänsyn till den vid montagetillfället rådande temperaturen i brokonstruktionen.

- 66.513 En övergångskonstruktion med förankringskramlor ska monteras så att dessa kan fogas ihop med befintlig monteringsarmering genom svetsning.

Montering av övergångskonstruktion med förankringsbultar bör utföras enligt ritning 587:4S-b.

66.52 Transport och hantering

Transport och förvaring av övergångskonstruktion ska ske med varsamhet så att skador och deformationer undviks.

66.53 Förankring

- 66.531 Övergångskonstruktioner ska förankras på lämpligt sätt.

- 66.532 Övergångskonstruktionens kramlor ska anslutas till armeringen i brobanepattan på sådant sätt att de krafter som verkar på fogkonstruktionen kan överföras.

Sedan konstruktionen slutligen injusterats ska den fixeras genom att kramlorna på minst varje längdmeter svetsas till de i betongen befintliga monteringsstängerna. Varje kramla ska svetsas till någon av de i betongen befintliga monteringsstängerna.

Före fastgjutning ska tre längsgående $\varnothing 16$ skjutas in genom de på övergångskonstruktionen fastsvetsade byglarna.

- 66.533 Övergångskonstruktionens förankringar ska placeras så att de inte inkräktar på utrymmet för eventuella spännkablar ändförankringar.

- 66.534 Övergångskonstruktionen ska svetsas eller skruvas fast med genomgående skruv till en stålkonstruktion. Dimensionerande kapacitet för förankringen ska minst vara 600 kN/m i alla riktningar och avståndet mellan svetsar respektive skruvar ska vara högst 250 mm.

66.535 Övergångskonstruktionen ska skruvas fast med genomgående skruv till trä- och aluminiumkonstruktioner. Dimensionerande kapacitet för förankringen ska minst vara 600 kN/m i alla riktningar och avståndet mellan skruvar ska vara högst 250 mm.

66.54 Fastgjutning

Övergångskonstruktionen ska gjutas fast i ursparingen så sent som möjligt med hänsyn till krympning och krypning hos betongen i brokonstruktionen.

Övergångskonstruktionen ska undergjas med betong av lägst samma kvalitet som den betong som används i brons överbyggnad eller så ska bruk enligt 43.53 användas.

Betongen eller bruket ska bearbetas så att fullständig utfyllnad under randprofilerna erhålls.

Luftfickor under profilerna kan avhjälpas med uppborrade luftningshål.

Gjutningen ska utföras i riktning från randprofilernas lågpunkt mot deras höjdpunkt.

Vid gjutningen ska övergångskonstruktionen skyddas mot inträngande cementslam genom täckning på ovansidan.

66.6 Kontroll

Konstruktionens höjdläge ska kontrolleras genom avvägning i några punkter.

66.7 Provning

Provning av att kraven enligt 66.3 är uppfyllda ska utföras av organ enligt 10.83.

66.8 Godtagande

Övergångskonstruktioner ska vara godtagna av Vägverket, VTb.

De av Vägverket, VTb, godtagna typerna av övergångskonstruktioner redovisas i 91.72.

67. Broräcken

67.1 Anordnande

67.11 Allmänt

Alla brokonstruktioner ska förses med räcken.

I tätort där referenshastigheten på bron inte överstiger 50 km/h kan andra skyddsanordningar, t ex betongräcken, godtas av Vägverket, VTb, i varje enskilt fall.

Räcken i detta kapitel fordrar en arbetsbredd som minst är 0,6 m, se VU 94, del 15 "Övrig vägutrustning".

67.12 Ytterräcke

67.121 Intill körbana ska bro förses med körbaneräcke. Se dock 67.123 och 67.132.

Räcket bör utföras enligt ritning 583:2S-ö, rev A och -aa, rev A.

Den fria öppningen mellan överkant kantbalk och underkant navföljarebalk respektive mellan överkant navföljarebalk och underkant toppföljare ska inte överstiga 400 mm. Om körbaneräcket inte uppfyller kravet ska räcket förses med mellanföljare, skyddsnät, spjälgrind eller stänkskydd.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om ett större mått på den fria öppningen kan godtas.

67.122 På bro med spännvidd högst 10 m belägen på motorväg samt på övriga broar med spännvidd högst 5 m godtas att lågt körbaneräcke utan toppföljare används. Lågt körbaneräcke godtas dock inte på broar enligt 67.124 och 67.125.

Lågt körbaneräcke bör utföras enligt ritning 583:2S-am, rev A och -an, rev A.

67.123 Om vägbro med GCM-bana inte förses med skiljeräcke enligt 67.132 mellan körbana och GCM-bana ska ytterräcket utföras som körbaneräcke med spjälgrind. Skyddsnät eller stänkskydd godtas som ersättning för spjälgrinden.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om spjälgrind ersätts med skyddsnät alternativt stänkskydd.

Körbaneräcke med spjälgrind kan även väljas som ytterräcke på bro med stor höjd över omgivande terräng eller vattendrag eller där särskilda behov bedöms föreligga, t ex i närheten av skola.

Körbaneräcke med spjälgrind bör utföras enligt ritning 583:2S-ab, rev A.

- 67.124 På bro över väg och 2-3 fack utanför vägrenskant för underliggande väg ska körbaneräcke förses med skyddsnet. Stänkskydd godtas som ersättning för skyddsnetet. På bro över enskild väg får skyddsnetet slopas.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om stänkskydd ersätts med skyddsnet.

Med fack avses avståndet mellan ståndare, se 67.412.

- 67.125 På bro över GCM-bana och 1-2 fack utanför den underliggande GCM-banans ytterkant ska körbaneräcke förses med stänkskydd. Skyddsnet godtas som ersättning för stänkskyddet.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om stänkskydd ersätts med skyddsnet.

- 67.126 GCM-bro ska förses med gång- och cykelbaneräcke. Skyddsnet eller stänkskydd godtas som ersättning för spjälgrinden.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om spjälgrind ersätts med skyddsnet alternativt stänkskydd.

Gång- och cykelbaneräcke bör utföras enligt ritning 583:2S-ab, rev A, utan navföljare, respektive 583:2S-ao, rev A.

- 67.127 GCM-bana på vägbro, som är avskild från körbana med skiljeräcke enligt 67.132, ska förses med gång- och cykelbaneräcke. Skyddsnet eller stänkskydd godtas som ersättning för spjälgrinden.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om spjälgrind ersätts med skyddsnet alternativt stänkskydd.

67.13 Skiljeräcke

- 67.131 I de fall vägen i anslutning till bron har mitträcke ska även bron förses med mitträcke enligt VU 94.

Dubbelsidigt mitträcke alternativt två enkelsidiga kan utföras enligt ritning 583:2S-ak, rev A, respektive ritning 583:2S-al, rev A.

Även andra typer av skiljeräcken, t ex betongräcken, enligt VU 94 kan användas.

67.132 Om vägbro med GCM-bana inte förses med ytterräcke enligt 67.123 ska skiljeräcke utformat som körbaneräcke utföras mellan körbana och GCM-bana.

Räcket bör utföras enligt 583:2S-aa, rev A.

67.14 Anslutande räcke

67.141 För anslutande vägräcken ska VU 94 tillämpas.

67.142 Broräcke ska avslutas och anslutas till vägräcke eller navföljarförankring.

Avslutning av broräcke bör utföras enligt ritning 583:2S-aa, rev A.

Anslutning till vägräcke eller navföljarförankring bör utföras enligt ritning 583:2S-aj, rev A.

Navföljarförankringens längd är normalt 12 m och bör utföras med en utvinkling enligt VU 94. Vid speciella förhållanden kan förkortad navföljarförankring, så kallad navföljarförankring med plint, behövas, se ritning 401:8S-u, rev B, -v, rev B och -y, rev B. För Kohlswaprofil gäller ritning 401:8S-ad, rev A, -ae, rev A och -af, rev A.

67.15 Skyddsnät och skyddstak vid bro över järnväg

67.151 Bro över järnväg som är elektrifierad ska förses med skyddsnät och skyddstak enligt Banverkets krav.

67.152 Bro över järnväg som inte är elektrifierad ska förses med skyddsnät enligt 67.46 om inte annat krävs av Banverket.

67.16 Skarv i räcke

Vid övergångskonstruktion i bro och vid broände samt då så erfordras med hänsyn till rörelselängd ska rörlig skarv utföras i räcket.

Angående utförande av övriga skarvar, se 67.44.

67.17 Infästning av räcke

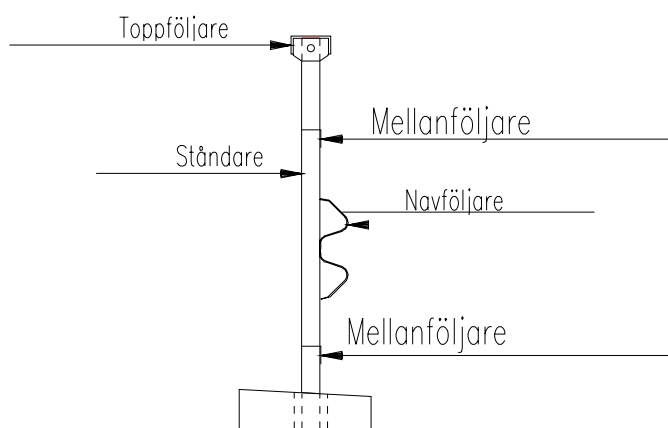
Ytterräcket ska gjutas fast enligt 67.63 alternativt bultas fast.

I den byggnadstekniska beskrivningen anges om räcket ska bultas fast.

67.2 Konstruktionstyper

67.21 Ingående delar

De olika delar som ingår i ett broräcke framgår av figur 67-1.



Figur 67-1 Delar till broräcke

67.22 Körbaneräcke

Körbaneräcke ska bestå av ståndare enligt 67.411, 67.412 och 67.414, toppföljare enligt 67.42, navföljarbalk enligt 67.43 och skarvar enligt 67.44. I de fall mellanföljare erfordras enligt 67.121 ska körbaneräcket även bestå av mellanföljare enligt 67.48.

Räcket bör utföras enligt ritningarna 583:2S-ö, rev A och -aa, rev A.

67.23 Lågt körbaneräcke

Lågt körbaneräcke ska bestå av ståndare enligt 67.412, 67.413 och 67.414 samt dubbla navföljarbalkar enligt 67.43. Om Kohlswaprofil används som navföljarbalk erfordras endast en balk.

Räcket bör utföras enligt ritningarna 583:2S-am, rev A och 583:2S-an, rev A.

67.24 Körbaneräcke med spjalgrind och navföljare

Körbaneräcke med spjalgrind ska bestå av körbaneräcke enligt 67.22 och spjalgrind enligt 67.45.

Räcket bör utföras enligt ritning 583:2S-ab, rev A.

67.25 Gång- och cykelbaneräcke

Gång- och cykelbaneräcke ska bestå av ståndare enligt 67.411, 67.412 och 67.415, toppföljare enligt 67.42 och spjälgrind enligt 67.45.

Räcke bör utföras enligt ritning 583:2S-ab, utan navföljare, rev A.

67.26 Mitträcke

Enkel- och dubbelsidigt mitträcke ska bestå av ståndare enligt 67.412 och 67.413 samt en respektive två navföljarbalkar enligt 67.43.

Räcke bör utföras enligt ritning 583:2S-ak, rev A.

67.27 Vägräckesanslutning

Vägräckesanslutning ska bestå av vägräcke enligt VU 94.

Anslutande vägräcke bör utföras enligt ritningarna 401:8S-b eller -e, rev B.

67.28 Navföljarförankring

Navföljarförankring ska utföras enligt VU 94.

Navföljarförankring bör utföras enligt ritningarna 401:8S-u, rev B, -v, rev B och -y, rev B samt 401:8S-ad, rev A, -ae, rev A och -af, rev A. Se dock 67.142.

67.3 Verifikation genom beräkning och provning**67.31 Körbaneräcke**

Ståndarnas infästning ska beräknas enligt 67.34.

Verifikation av det sammansatta räcketts funktion ska utföras genom provning. Styvheten ska i detta fall vara lika med styvheten hos räcket enligt ritning 583:2S-aa, rev A.

Det godtas att provning utförs med hjälp av datorsimulering med en av Vägverket, VTb, godtagen modell.

Ytterräcket förutsätts på detta sätt motstå en påkörning av ett 15 tons fordon med hastigheten 70 km/h i en vinkel av 20 grader.

67.32 Gång- och cykelbaneräcke

Ståndarnas infästning ska beräknas enligt 67.34.

67.33 Skarv

Vid övergångskonstruktion i bro ska rörlig skarv i räcknet beräknas och utföras för rörelsen $\Delta L_T + \Delta L_{last}$ enligt 65.222.

Vid rörelselängder större än 200 mm fordras särskilda anordningar för den rörliga skarven.

Vid rörelselängder mindre än eller lika med 200 mm kan den rörliga skarven utföras enligt ritning 583:2S-ai, rev A, vid navföljarbalk med W-profil och enligt 583:2S-af, rev A, vid navföljarbalk med Kohlswaprofil.

67.34 Infästning av räcke

Om infästningen av körbaneräcke respektive gång- och cykelbaneräcke utgörs av bultar ska infästningen beräknas för påkörningskraft enligt 21.295.

Om räcknet gjuts fast enligt 67.63 erfordras ingen beräkning.

67.4 Produktkrav

67.41 Ståndare

67.411 Ståndare till ytterräcken ska ges en sådan längd att toppföljares överkant är minst 1200 mm över beläggnings överkant. Beträffande lågt körbaneräcke, se dock 67.413.

67.412 Centrumavståndet mellan ståndare till räcken ska mätas parallellt med kantbalken.

Ståndarna bör placeras symmetriskt kring brons mittpunkt på ett sådant sätt att avståndet, a , till kantbalkens ände alternativt brytpunkt vid sned vinge uppfyller villkoret $250 \leq a < 1150$ mm. Ståndarna bör placeras med ett centrumavstånd på 1800 mm för ytterräcken och med ett avstånd på 1333 mm för det låga körbaneräcket.

Ståndare till mitträcke bör placeras med ett centrumavstånd på 2000 mm.

67.413 Ståndare till lågt körbaneräcke ska ges en sådan längd att ståndarens överkant är minst 640 mm över beläggnings överkant.

67.414 Det plastiska böjmotståndet ska för ståndare till körbaneräcke uppgå till minst $4,15 \cdot 10^4$ mm³.

67.415 Det plastiska böjmotståndet ska för ståndare till gång- och cykelbaneräcke uppgå till minst $2,1 \cdot 10^4$ mm³.

67.42 Toppföljare

67.421 Toppföljarens överkant ska vara minst 1200 mm över beläggnings överkant.

67.422 Toppföljarens tvärsnittsarea ska vara minst 1700 mm².

67.43 Navföljarbalk

67.431 Navföljarbalk ska placeras med centrum 550 mm över beläggnings överkant.

Navföljarbalk bör utföras av W-profil enligt ritning 583:2S-ad, rev A. Dessutom kan Kohlswaprofil enligt ritning 583:2S-ae, rev A, användas.

67.432 Navföljarbalkens tvärsnittsarea ska vara minst 1400 mm².

67.44 Skarv i räcke

67.441 Läge av rörlig skarv ska framgå av arbetsritning.

67.442 Avståndet mellan rörliga skarvar i toppföljaren ska inte överstiga 10 800 mm.

Rörlig skarv bör utföras enligt 583:2S-ac, rev A.

67.443 I toppföljare ska inte mer än en fast skarv läggas in mellan två rörliga skarvar.

Fast skarv bör utföras enligt ritning 583:2S-ac, rev A.

67.45 Spjälgrind

Spjälgrind ska förses med vertikala spjälor med ett största centrumavstånd av 150 mm. Spjälgrindens överyta ska vara minst 1 030 mm över beläggnings överkant. Vertikal yta utan spjälor mellan kantbalk och toppföljare ska ha en höjd av högst 150 mm.

Spjälgrind bör utföras enligt ritning 583:2S-ab, rev A.

67.46 Skyddsnet

Maskvidden till skyddsnet ska vara högst 20 mm. Skyddsnetets överkant ska vara minst 1030 mm över belägningens överkant. Vertikal yta utan skyddsnet mellan kantbalk och toppföljare ska ha en höjd av högst 150 mm.

Skyddsnet bör utföras enligt ritning 583:2S-ag, rev A.

67.47 Stänkskydd

Stänkskydd ska utformas av trapetsprofilerad plåt. Stänkskyddets överkant ska vara minst 1030 mm över belägningens överkant. Vertikal yta utan stänkskydd mellan kantbalk och toppföljare ska ha en höjd av högst 150 mm.

Stänkskydd bör utföras enligt ritning 583:2S-ah, rev A.

67.48 Mellanföljare

Mellanföljarens tvärsnittsarea ska vara minst 450 mm².

67.5 Material- och kvalitetskrav

Ytterräcke till broar ska utföras i stål enligt kapitel 54. För gång- och cykelbaneräcke godtas dock aluminium enligt avsnitt 59.4.

För gång- och cykelbaneräcke kan även trä enligt avsnitt 58.4 godtas av Vägverket, VTb, i varje enskilt fall.

67.6 Utförande

67.61 Allmänt

Räcke till broar ska utföras enligt kapitel 55 med de ändringar och kompletteringar som anges i 67.62 t o m 67.64.

67.62 Montering

67.621 Vid skarvning av navföljarebalk ska följarnas ändrar överlappas i trafikens riktning.

Skarvning av navföljarebalk bör utföras enligt detalj på ritning 583:2S-aa, rev A, för W-profil respektive 583:2S-af, rev A, för Kohlswaprofil.

67.622 Ståndare ska placeras vertikalt.

67.623 Skruvförband ska utföras i lägst skruvförbandsklass S1. Se dock 67.625.

Säkring av mutter ska utföras med körnslag. I de fall körnslag inte kan utföras ska skruvförband utföras i lägst skruvförbandsklass S1F.

Samtliga skruvförband utom i skarvar ska förses med brickor under såväl mutter som skruv.

67.624 Nät till skyddsnät ska spännas så att nätet erhåller en maximal utböjning av 35 mm i nätets centrum för en vinkelrät belastning av 0,10 kN. Nätet ska vara så spänt att det är plant.

67.625 Vid rörliga skarvar ska muttrar i ovala hål inte dras åt hårdare än att rörelse kan ske.

67.626 All svetsning ska utföras före varmförzinkning.

67.627 Stumsvets vid fast skarv ska rotmejlas och eftersvetsas till fullständig planhet med grundmaterialet.

67.63 Fastgjutning

67.631 Om broräcket monteras i ursparingar i kantbalken, se 44.23 ska ingjutningslängden vara minst 250 mm.

67.632 Ursparingarna ska göras rena och räckesståndarnas nedre del ska tvättas. Ståndarna ska riktas upp och fixeras.

För fixeringen erforderliga stödkilar bör slås ned med försiktighet så att inte betongen spräcks.

Ursparingarna ska fuktas väl före gjutning. Se 74.34.

Vatten ska inte finnas kvar i ursparingarna då fastgjutningen påbörjas.

67.633 Broräcket ska gjudas fast med betong enligt avsnitt 41.3 och 43.3 eller bruk enligt 43.53.

Gjutningen ska utföras i två etapper. I en första etapp gjuts upp till nivån ca 40 mm under kantbalkens överyta.

Då betongen eller bruket uppnått tillräcklig hållfasthet ska för fixering erforderliga stödkilar tas bort.

Gjutningen ska fullbordas i en andra etapp med samma sorts betong eller bruk som i första etappen. Konsistensen ska hållas så styv att överytan kan utföras med för vattenavrinningen erforderlig överhöjning.

Överhöjningen bör vara 3 mm.

Sker fastgjutning vid lägre temperatur i kantbalken än +5°C ska för låga temperaturer speciellt anpassade bruk användas.

67.634 Efter gjutningen ska betongen eller bruket efterbehandlas enligt 44.43.

67.64 Ytbehandling

67.641 Alla detaljer i räcknet ska varmförzinkas enligt SS 3583, klass B. Undantagen är skruvar och muttrar som ska varmförzinkas enligt Fe/Zn 45 SS 3192 samt navföljarkalkar och brickor som ska varmförzinkas enligt SS 3583, minst klass A.

Eventuella skador som är större än 3 mm och som uppstår i samband med monteringen ska repareras enligt 55.323.

Beträffande rostskyddssystem för bättringsmålning och om-målning av räcken, se 73.43, 76.225 och 76.226.

67.642 Om det anges i den byggnadstekniska beskrivningen ska nedre delen, upp till minst 100 mm över betongytan, av räckesståndaren utöver varmförzinkning enligt 67.641 förses med följande rostskyddssystem.

- Rengöring enligt 55.322.
- Epoxisealer med tjocklek 15-25 µm.
- Täckfärg av färgtyp T5 enligt BSK 94, tabell 8:72e med tjocklek minst 100 µm.

67.643 I de fall varmförzinkade räcken ska förses med målning från estetisk synpunkt ska följande målningssystem användas.

- Rengöring enligt 55.322.
- Sveplästring till klass "fin" enligt SS-ISO 8503-2 (G). Efter renblästringen ska zinkskiktets tjocklek uppfylla krav enligt 67.641.

Mellanfärg av färgtyp G3 enligt BSK 94, tabell 8:72e. Mellanfärgen ska appliceras i två skikt där varje skikt ska vara minst 50 µm.

- Täckfärg av färgtyp T2 enligt BSK 94, tabell 8:72e. Täckfärgen ska appliceras i två skikt där varje skikt ska vara minst 50 µm.

Krav på målning av räcke från estetisk synpunkt anges i den byggnadstekniska beskrivningen.

Beträffande målningssystem för bättringsmålning och om-målning av estetiskt målade räcken, se 73.43 respektive 76.227.

67.7 Kontroll

67.71 Allmänt

Kontroll av räcke ska utföras enligt kapitel 56 med de kompletteringar som anges i 67.72 och 67.73.

67.72 Grundkontroll

Grundkontroll vid montering av räcke ska omfatta kontroll av att räckesständerna placeras vertikalt och att ständerna placeras rätt i såväl bronslängd- som tvärriktning.

Grundkontroll av varmförzinkning ska omfatta kontroll av zinkskikt.

Grundkontroll efter montering av räcke ska omfatta kontroll av att eventuella skador enligt 67.641 har reparerats.

Grundkontroll vid målning av räcke ska utföras enligt 56.33.

67.73 Tilläggskontroll

Tilläggskontroll vid målning av räcke ska omfatta kontroll av skiktthöjlek och vidhäftning enligt 56.41.

67.8 Produktgodtagande

Broräcken ska vara godtagna av Vägverket, VTb.

De av Vägverket, VTb, godtagna typerna av broräcken framgår av Vägverkets publikation 1994:34, "Förteckning över gällande standard-, grupp- och typritningar".

68. Förbättring av speciella konstruktioner

68.1 Allmänt

Tillståndet ska vara tillräckligt utrett innan förbättring påbörjas, se avsnitt 70.4.

Beräkningsförutsättningar anges i del 2 "Lastförutsättningar", del 3 "Grundläggning", del 4 "Betongkonstruktioner" och del 5 "Stål-, trä- och aluminiumkonstruktioner" med de tillägg och kompletteringar som anges i avsnitt 70.6.

68.2 Stenvalvbroar

68.21 Fogfyllning

Fogfyllning ska utföras enligt 76.52.

68.22 Förbättring av sidomur

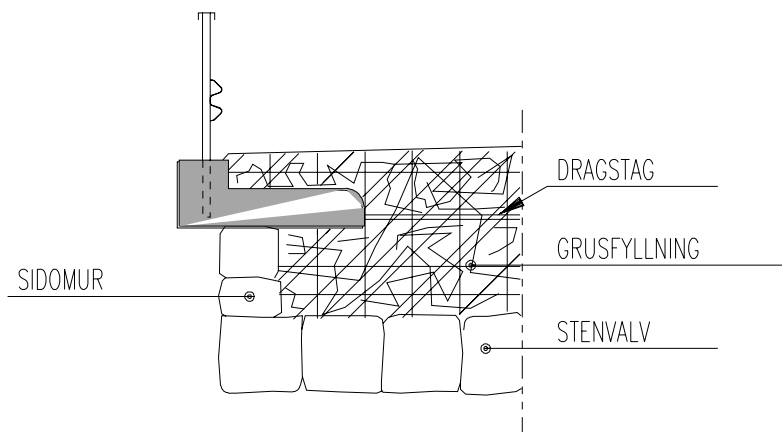
Om så erfordras ska sidomuren återföras till ursprungligt läge. Detta ska utföras enligt 76.53.

För att ytterligare säkerställa att stenarna inte trycks ut på nytt, kan de förankras med dragstag tvärs igenom väggkroppen.

Förbättring åstadkoms genom utförande av en kantlist bestående av platta och kantbalk av armerad betong.

I figur 68-1 visas principen för förbättring med kantlist. Förbättringsåtgärden kan medge att fria brobredden ökas med upp till 0,4 m.

Förbättringen kan ske enligt ritning 564:1S-a.



Figur 68-1 Princip för förbättring av sidomur med kantlist

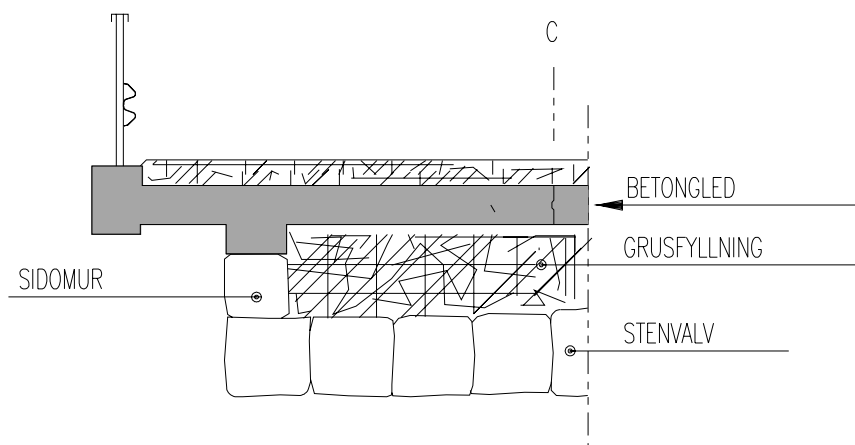
68.23 Förbättring med ledad platta

Förbättring med ledad platta utförs med syftet att på ett gynnsamt sätt överföra lasten till fyllningen.

Förbättringen ska utföras med en pågjuten platta av armerad betong som är ledad kring bromitt.

I figur 68-2 visas principen för förbättring med ledad platta.

Förbättringsåtgärden kan medge att fria brobredden ökas med upp till 1 m.



Figur 68-2 Princip för förbättring med ledad platta

68.24 Bakgjutning

68.241 Stenvalvet förbättras genom att en armerad betongplatta utförs ovanpå valvet och sidomurarna bakgjuts med betong. Bakgjutningens armering ska förbindas med betongplattans.

Valv och sidomur ska isoleras och förseglas enligt kapitel 62.

68.242 Arbetet ska påbörjas med att utifrån fylla fogar i valv och upplag med cementbruk enligt 76.52. När bruket hårdnat, ska valvet avtäckas.

Eventuellt måste valvet stämpas före avtäckning.

Fogar i valv och sidomurar ska fyllas från insidan enligt 76.52.

Dränering ska anordnas. Därefter sker pågjutning av valv och sidomurar.

Förbättringen kan utföras enligt ritning 564:1S-b.

I samband med förbättringen av sidomurar ska kantlister och eventuellt utskjutande stenar justeras. Dessa ska förankras i ovannämnda bakgjutning.

Genom utbyte av stenkantlist mot kantbalk av betong, utkrädd över murlivet, kan den fria brobredden ökas.

68.3 Övergångskonstruktioner

68.31 Allmänt

I detta avsnitt behandlas utbyte av övergångskonstruktion.

I kapitel 66 behandlas övergångskonstruktioner mer ingående.

68.32 Utbyte

68.321 Vid val av ny övergångskonstruktion ska bl a beaktas

- erforderligt rörelseutrymme
- möjligheter för anslutande konstruktionsdelar att ta upp förekommande horisontalkrafter
- disponibelt utrymme för övergångskonstruktionen
- eventuella bärrighetsbegränsningar och hinder för trafiken under den tid utbytet pågår
- speciella krav på gummielementens kvalitet med hänsyn till var bron är belägen, se 66.32.

68.322 Krav på rörelsekapacitet ska framgå av ursprunglig ritning eller beräknas enligt 66.21.

Vid ett utbyte kan både $\Delta L_{kr ymp}$ och $\Delta L_{kr yp}$ sättas lika med 0. Om indikationer på rörelser i grunden under stödkonstruktionen inte föreligger kan dessutom ΔL_{grund} reduceras till hälften av det värde som anges i 66.21.

I de fall övergångskonstruktionen levereras sammanbyggd är den vanligen försedd med en förinställd spalt, beräknad för en tänkt montagetemperatur. Före montage bör inställningen kontrolleras och justeras med hänsyn till aktuell temperatur i anslutande konstruktion.

- 68.323 Beträffande inverkan av horisontalkrafter i övergångskonstruktionen, se 21.293.
- 68.324 Ett utbyte av en övergångskonstruktion kan innebära ingrepp i bärande konstruktionsdelar. I dessa fall krävs stämplade arbetsritningar. Se avsnitt 70.7.
- Oavsett vad som anges i avsnitt 70.7 ska verkstadsritning avseende övergångskonstruktioner alltid kontrolleras enligt avsnitt 10.9.
- Vid spännarmerade broar bör särskild uppmärksamhet ägnas åt klargörandet av att bilning eller borrhning inte kommer att ske intill förankringar för spännarmering.*
- 68.325 Borttagning av skadad betong, rengöring av ytor som ska motgutas och förvattnat av dessa ska utföras enligt avsnitt 74.2 och 74.3.
- 68.326 Fastgjutning av övergångskonstruktion med förankringskramlor ska utföras enligt avsnitt 66.5.
- Ett utjämnande skikt av epoxispackel, som är nödvändigt vid montage av övergångskonstruktion med kemankare, kan jämsställas med en motgjutning. Se ritning 587:4S-ah.*
- 68.327 Isolering och beläggning ska anslutas väl till övergångskonstruktionen. Vid asfaltarbeten godtas inte att gummielementen utsätts för högre temperatur än 100°C.

68.4 Räcke

68.41 Generella krav

Helt nytt räcke ska utföras enligt kapitel 67.

Räcke vid stenvalvbro kan av estetiska skäl tillåtas avvika från kraven i kapitel 67. Detta anges då i den byggnadstekniska beskrivningen.

68.42 Stålräcke

68.421 Vid byte av räcke ska ståndarnas indelning anpassas till det äldre räckets och placeras så att erforderlig bygelförankring av ståndarna erhålls.

I kantbalkar av äldre typ som saknar bygelförankring bör det nya räckets delning 1800 mm mellan ståndarna.

Då räckesståndare ska bytas kan dessa avlägsnas från kantbalken genom bilning eller kapas ovanför överkant kantbalk och borrar ut med kärnborr.

68.422 Anslutningen till vägräcke ska utföras enligt 73.42.