

E

PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER

EB

PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER I ANLÄGGNING

För verifiering av överensstämmelse med krav på produkter gäller YE.

Uppfyllelse av ställda krav ska verifieras genom kontroll i enlighet med YHB.1.

För utföranden enligt avsnitt EB ska SS-EN 13670 och SS 137006 tillämpas, med kontroll enligt lägst utförandeklass 2 enligt SS-EN 13670, avsnitt 4.3.3.

Vid krav på frostprovning enligt SS 137003 ska förprovning och kontinuerlig provning utföras av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS EN ISO/IEC 17011.

Tillämpning av k-värdet 0,6 för flygaska enligt SS 137003, 5.2.5.2.2 samt k-värdet 0,8 respektive 0,9 för mald granulerad masugnsslagg (ggbs) enligt SS 137003, 5.2.5.2.4 förutsätter att den provtagning, provning och utvärdering som anges i dessa avsnitt utförs av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS EN 197-1, SS-EN 15167 eller SS EN 450-1 kan anses ha relevant kompetens.

Konceptet likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer enligt bilaga O i SS 137003 får tillämpas med tillägg och tilläggskrav enligt bilaga AMA EB/4.

Vid tillämpning av kvalifikationsprovning enligt bilaga T i SS 137003 ska provningar vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS EN ISO/IEC 17011. Utvärderingen ska vara utförd eller granskad av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS-EN 197-1 kan anses ha relevant kompetens.

Avser platsgjutna konstruktioner samt betongelement som inte har satts på marknaden, det vill säga som tillverkas på eller utanför byggsplatsen av samma aktör som utför den platsbyggda konstruktionen.

Ange betongelement som har satts på marknaden, det vill säga som tillverkats av annan aktör än den som utför den platsbyggda konstruktionen, under aktuell kod och rubrik under GBC.

Enligt krav i AMA godtas enbart kompetensklass I-T, I-U och I-E för självkompakterande betong, se SS 137003, avsnitt 9.6.1, SS 137006, bilaga J och SS 137005, avsnitt 6.3.2.

Enligt standarderna godtas även kompetensklass II-U och II-E för självkompakterande betong som används i bärverk i säkerhetsklass 1, samt bärverk i säkerhetsklass 2 där högst 70 procent av betongens hållfasthet utnyttjas vid dimensioneringen. Dessa alternativ i standarden är dock främst avsedda att tillämpas vid byggande av hus och inte vid anläggningsbyggande.

Kategori A och B

I detta avsnitt indelas vissa produktionsresultat i två kategorier benämnda A och B.

Produktionsresultat i kategori A motsvarar i det tekniska innehållet de krav som Trafikverket ställer. Kod och rubrik i kategori A åberopas där Trafikverkets krav ska gälla för betongarbeten för konstruktioner som omfattas av Trafikverkets krav i Bro och broliknande konstruktioner: Byggande TRVINFRA-00227 samt Underhåll TRVINFRA-00228.

Kategori B åberopas normalt för andra betongkonstruktioner, till exempel platsgjutna brunnar och stödkonstruktioner.

Synliga betongytor

Till hjälp för beskrivning av betongytor, se Betongföreningens Betongrapport nr 14:2009 Att beskriva betongytor.

För att erhålla önskad struktur och kulör på synliga betongytor finns råd i Betongens yta, BFR-skrift T3:1996, och i FoU Västs rapport 9305 Broestetik och Betongytor - Skadeinventering och kvalitetskrav.

SIS 812002 redovisar lokala avvikelser från teoretisk ytjämnhet hos betongytor. SIS 812004 beskriver ytjämnhet (råhet) hos nio olika betongytor.

Ange krav med hänvisning till dessa standarder.

EBB

FORMAR, FORMSTÄLLNINGAR M M FÖR BETONGGJUTNING I ANLÄGGNING

Bärande och stödjande form samt formställning ska utföras enligt SS-EN 13670, kapitel 5, och SS 137006, kapitel 5, samt SS-EN 12812, avsnitt 7.5 och 7.6.

Ange

- om uppgift ska lämnas på belastningar av permanenta konstruktionsdelar, till exempel vid etapputbyggnad
- om tillfälliga upplag för stöd som kräver ursparningar eller andra ingrepp i permanenta konstruktionsdelar inte får utföras
- ursparningar i landfäste eller mellanpelare för upplag av formställning till överbyggnad
- eventuella krav vid till exempel utbyte av kantbalk
- om brons bottenplattor avses utnyttjas som upplag för formställning
- eventuella krav med hänsyn till gjutordning
- eventuella föreskrifter om största tillåtna nedböjning av ställningsbalkar
- kapningsnivå för eventuella ställningspålar
- i de fall bygghandlingar tillhandahålls efter det att entreprenören antagits om fast ställning för hela bron behövs under hela entreprenadtiden
- när stödjusteringar och rivning av tillfälliga stöd får utföras
- om formrivning ska ske efter motfyllning av ramboar.

Ange krav på fria höjder och bredder för allmän trafik under ställningar. Samordna med skrivningar under AFC.135 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange markförhållanden i sådan omfattning att åtgärder för grundläggning av ställning kan bedömas under aktuell kod och rubrik under BBB.113.

Ange om och hur ställningar ska skyddas mot påkörning av trafik under aktuell kod och rubrik under BCB.71.

Ange skyddsåtgärder för spår- eller järnväg, till exempel staket och jordning, under BCB.724.

Ange konstruktionsredovisning för bärande och stödjande form samt formställning under YJC.1.

Ange krav på redovisning av metod för form och ställningsbyggande samt rivning under YJC.1.

Bärande och stödjande formställning

Krav på ställningar enligt SS-EN 13670, avsnitt 5.3, ska tillämpas med följande preciseringar och tillägg

- för grundläggning av formställning ska kontrolleras att tillräckliga data finns för beräkning av undergrundens bärighet och deformationsegenskaper
- åtgärder ska vidtas mot erosion, uppluckring, frost med mera under och omkring ställningsfundament
- fundament eller pålar för formställning ska avlägsnas till det djup som framgår av handlingarna
- formställning ska överhöjas med hänsyn till förväntade deformationer på grund av egentyngd och ställningens deformation vid gjutning.

Ställningar för spännbetongkonstruktioner

Formställning ska sänkas i samband med uppspänningen där detta erfordras med hänsyn till betongkonstruktionen.

Formställning över spår

Samtliga ställningsbyggnader som berör spårområdet ska efter färdigställande besiktigas av banhållaren. Ställning ska vara godtagen före betonggjutning.

Formställning över allmän väg

Samtliga ställningsbyggnader som berör allmän väg ska efter färdigställande besiktigas av väghållaren. Ställning ska vara godtagen före betonggjutning.

Kontroll av formställning

Under gjutning ska formställning kontrolleras med avseende på balknedböjningar, sättningar och horisontala deformationer.

EBB.1

Form

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Krav på formmaterial enligt SS-EN 13670, avsnitt 5.2, ska tillämpas.

Nytt och begagnat formmaterial till synliga ytor ska vara felfritt, rengjort och ha bevarad ytstruktur.

Formstag o d

Formstag av rostfritt stål ska minst uppfylla kraven för kvalitet 1.4436 enligt SS-EN 10088-1.

Gångstänger ska minst uppfylla kraven för stålsort A4 enligt SS-EN ISO 3506-1.

Formstag av fiberkompositer, till exempel glasfiber, ska provas enligt Vattenfalls VU-SC:34. Viktförändringen får vara högst 5 procent och provkropparna ska vara okulärt opåverkade.

Ange särskilda krav på formstag, till exempel vid vattentäta konstruktioner.

UTFÖRANDEKRAV

Utförandekrav på formar enligt SS-EN 13670 och SS 137006 ska tillämpas med följande preciseringar och tillägg

- formsläppmedel, skydd, markeringar, märkfärg och dylikt får inte skada eller missfärga färdig betongyta eller missfärga eller hindra vidhäftning av efterföljande ytbehandling. Formsläppmedel ska påföras så att armeringsstänger inte berörs och så att ett jämnt skikt erhålls
- till samma byggnadsdel ska för synliga ytor användas formmaterial av ensartad kvalitet och ensartat utseende
- i formar med svåra gjutningsbetingelser ska det anordnas öppningar där betongfyllning, kompaktering samt kontroll kan göras. Öppningarna anordnas om möjligt i formytor som inte är synliga
- synliga hörn (skarpa kanter) ska avfasas genom att en trekantlist med 20 mm fäsbredd läggs in i formen
- i de fall list läggs in i form ska krav på täckande betongskikt uppfyllas under list
- överkanter på bottenplattor i slutna rambroar och broändar ska utföras med en avfasning av minst 75 mm.

Ange

- eventuellt krav på metodredovisning för formbyggnad
- om samtliga hörn (skarpa kanter) ska föras med avfasning
- avfasningsstorlek om hörn ska föras med annan avfasning än i AMA angiven.

Ytform

Ange

- på vilka ytor det ställs estetiska krav och beskriv dessa, till exempel profilering med trekantlist
- form som ska sitta kvar
- vid behov av annan avfasning av hörn än i AMA angiven.

Formstag o d

Vid lagning ska formstag, distansrör, distanshållare med mera avlägsnas till ett djup av minst aktuellt täckande betongskikt.

I konstruktioner utsatta för ensidigt vattentryck får distansrör inte användas.

Ange om krav ställs beträffande placering och största tillåtna dimension på distansrör samt eventuella krav beträffande lagningar.

Avformning

Ange om högre krav på tryckhållfasthet vid rivning av bärande form än angivet i SS 137006 ska gälla.

EBB.11

Form av valfri typ

Material och utförande får väljas fritt.

EBB.12

Form av skivor

Form av skivor ska monteras linjerakt. Ändskarvar ska förläggas över stöd, till exempel över reglar.

Ange

- eventuella krav på bestämda skivformat och krav på skivornas monteringsriktning
- krav på ytbehandling av skivor.

EBB.13

Form av bräder

Ändskarvar ska förläggas över stöd, till exempel över reglar, och vara förskjutna.

Bräder i pelar- och väggform ska monteras stående.

Brädytor mot betong ska vara ohyvlade.

I sammanhängande formyta ska bräderna ha samma bredd med undantag för passbräder.

Bräder till form för synliga betongytor ska under lagringstiden skyddas mot nederbörd och solljus.

Brädform ska förvattnas eller på annat sätt behandlas så att den inte torkar ut betongen och därmed försämrar betongytans beständighet.

Ange

- om bräder ska monteras horisontellt
- om godsidan ska vara hyvlad och vänd mot betongen
- om det inte är tillåtet att blanda begagnat och nytt virke i samma yta eller konstruktionsdel.

EBB.131

Form av sågade bräder

EBB.132

Form av råhyvlade bräder

EBB.133

Form av råspontade bräder

EBB.134

Form av slätspontade bräder

EBB.135

Form av specialprofilerade bräder

EBB.14

Form av luckor av bräder

Form av luckor av bräder ska uppfylla kraven enligt SIS 749441.

Luckor ska ha sågad godsida.

Luckor ska förvattnas eller på annat sätt behandlas så att de inte torkar ut betongen och därmed försämrar betongytans beständighet.

EBB.15

Form av kassetter

Form ska monteras linjerakt.

Ange krav på formmaterial.

EBB.16

Form till ursparningar o d

EBB.161

Form till ursparningar i bro

EBB.18

Diverse formar

EBB.181

Kvarsittande form

EBB.1811

Kvarsittande form av betong

Kvarsittande form av betong ska uppfylla samma krav på betong och täckande betongskikt som på konstruktionen i övrigt.

Ange vid behov särskilda krav på kvarsittande form och eventuellt minskat krav på täckande betongskikt.

EBB.18111

Kvarsittande form av betong i bro

EBB.183

Form för undervattensgjutning

Form ska vara tät och väl stagad. Den ska vara utförd så att det råder lugnvatten överallt inom denna vid gjutning.

Form ska förses med bräddavlopp vid vattenytan för att förhöjt vattentryck innanför formen ska undvikas.

Om vattenhastigheten i vattendraget är mindre än 0,2 m/s får form avslutas under vattenytan.

EBB.2

Glidform och klätterform

Här anges krav på form, formmaterial och eventuell formutrustning.

EBB.21

Glidform

Arbete med glidform ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Ange formmatriser, profileringar och dylikt som inte följer form under EBB.31.

Ange arbets- och metodbeskrivning för gjutning med glidform under YJC.1.

EBB.22 Klätterform

EBB.3 Komplettering i form

EBB.31 Profilering i form

Avser profileringar med såväl inlagda lister eller ribbor som matriser av till exempel plast.

EBB.32 Dränerande beklädnad i form

EBB.33 Gjutavstängare

Arbete med kvarsittande gjutavstängare ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Ange omfattning av konstruktivt erfordrade gjutavstängare.

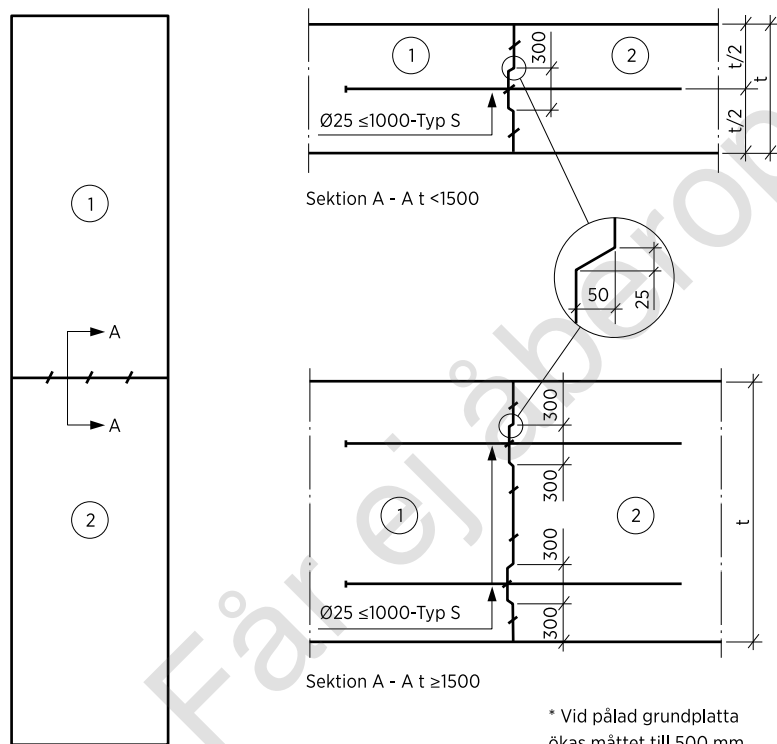
Ange krav på arbets- och metodbeskrivning för kvarsittande gjutavstängare under YJC.1.

EBB.331 Gjutavstängare i bro

EBB.3311

Gjutavstängare i undervattensgjuten konstruktion i bro

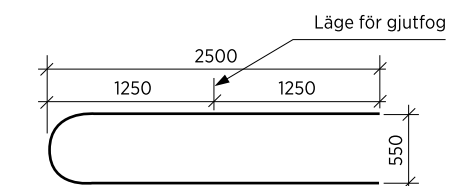
Gjutavstängare i grundplatta ska utföras enligt figur AMA EBB.3311/1.



Plan av grundplatta

① ② betecknar gjutordning

Mått i mm



Armeringsstång Typ 2
Armering enligt EBC.111

FIGUR AMA EBB.3311/1. GJUTAVSTÄNGARE I UNDERVATTENSGJUTEN GRUNDPLATTA I BRO.

EBB.3312

Kvarsittande gjutavstängare i bro

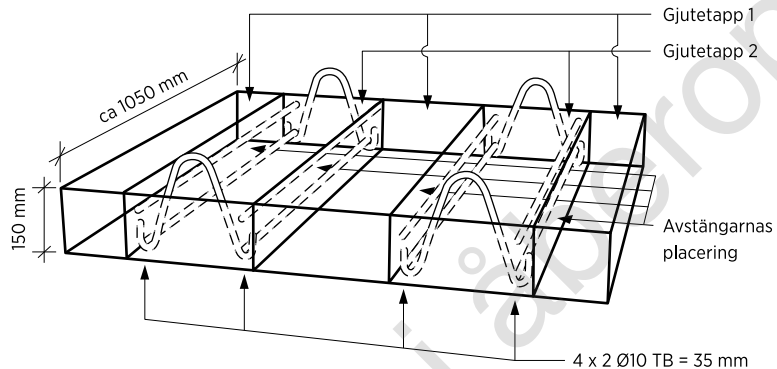
Beakta att gjutfog endast får utföras där det är angivet på ritning.

Provning av kvarsittande gjutavstängare

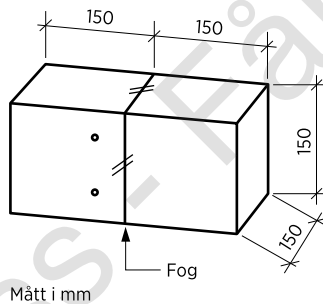
Kvarsittande gjutavstängare ska minst vara verifierade till nivå 3 enligt YE.

Provplatta och provkroppar

Provplatta ska utformas enligt figur AMA EBB.3312/1 med en tjocklek av 150 mm. Den totala föglängden ska vara minst 1 050 mm. Sex stycken provkroppar, 150×150×300 mm, sågas ut för varje provad avstängare enligt figur AMA EBB.3312/2. I färdig provkropp får inte de yttersta 50 mm av provplattans båda "yttersidor" (partier med lyftöglor) ingå.



FIGUR AMA EBB.3312/1. PROVPLATTA.



FIGUR AMA EBB.3312/2. FÄRDIG PROVKROPP.

Gjutning

Efter gjutning av de första gjutetapperna ska efterbehandling enligt EBE.11 utföras i fem dygn. I gjutetapp två ska armeras med kamstänger enligt figur AMA EBB.3312/1. Gjutting av etapp två genomförs en vecka efter den första gjutningen. Betong med krav enligt EBE.1 ska användas. Vid båda gjuttillfällena ska sex stycken kuber gjutas för normenlig hållfasthetsprovning (28 dygn). Kuberna ska lagras tillsammans med provplattorna för att härdningsförhållandena ska bli lika.

Provning

Tryckhållfasthet för normkuber ska bestämmas enligt SS-EN 12390-3 samtidigt med provning av draghållfasthet i fog. Draghållfasthet ska bestämmas genom dragprov enligt SS 137231 utförda på ur pågjutna provkroppar borrarade cylindrar. Provning ska

utföras av ett organ som ackrediterats av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Krav på provningsresultat

Kvarsittande gjutavstängare ska uppvisa en draghållfasthet i gjutfog som uppfyller kravet på vidhäftning enligt *Retarderande medel i gjutfog* under EBE.11.

EBC ARMERING, INGJUTNINGSGODS, FOGBAND M M I ANLÄGGNING

Armering och ingjutningsgods ska sättas fast i form eller underlag så att de vid gjutning inte flyttas ur sitt läge eller skadas.

Fästanordning för armering och ingjutningsgods ska utföras av material som inte missfärgar eller skadar annat berört material.

EBC.1 Armering

Ospänd armering ska utföras enligt SS-EN 13670, kapitel 6, och SS 137006, kapitel 6. Spännarmering ska utföras enligt SS-EN 13670, kapitel 7, och SS 137006, kapitel 7, samt uppfylla grundkraven ("standard properties") för respektive typ av spännarmering enligt SS 212551, SS 212552, SS 212553 och SS 212554.

EBC.11 Ospänd armering

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Armering ska uppfylla krav enligt SS-EN 10080 och SS-EN 1992-1-1, bilaga C, klass B eller C med undantag av utmattningsprovning.

Distansklossar ska vara tillverkade av betong som minst uppfyller kraven på hållfasthet och beständighet för konstruktionen i övrigt.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om andra typer distansklossar än av betong får användas
- krav för mekaniska armeringsskarvar.

Armering av rostfritt stål

Armering av rostfritt stål ska uppfylla krav enligt BS 6744. Endast armeringsstål med hållfasthetsklass 500 MPa och kvalitet 1.4162, 1.4362, 1.4436 och 1.4462 får användas.

UTFÖRANDEKRAV

Diametern på den dorn som används vid bockningen får inte vara mindre än 1,5 gånger diametern på den dorn som använts vid bockprovningen enligt SS-EN ISO 7438. Om uppgift om dorndiameter vid provning inte ingår i verifikatet gäller de rekommenderade värdena i tabell 8.1N i SS-EN 1992-1-1.

Utöver på ritning angivna mått för placering av armering ska armeringen placeras så att tillräckligt utrymme finns mellan armeringsstänger så att gjutning kan utföras och vibratorer kan användas. Om armering vid montering enligt ritning visar sig vara alltför tät för att ett gott gjutresultat ska kunna anses vara säkerställt ska beställaren kontaktas.

Svetsning av armering får endast utföras där det är angivet på ritning. Där svetsning av armering är tillåten ska SS-EN 13670 avsnitt 6.4 tillämpas.

EBC.111

Ospänd armering i bro

Ange anslutningar för elektrokemisk potentialmätning under DEP.185.

Ange ingjutna gängstänger för räckesmontage under EBC.24.

Ange jordning av järnvägsbro och bro över spår- eller järnväg i teknisk beskrivning i anslutning till AMA EL under SRD.141.

Ange om bro eller brodel ska anses ligga i vägmiljö eller marin miljö.

Ange om underliggande spår- eller järnväg planeras för elektrifiering och utförandet ska anpassas för detta.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Armering ska ha minst 8 mm diameter. Släta stänger får inte användas.

Ange om armering av skyddslager av betong på tätskikt på bro som alternativ till i AMA angivet får utföras av nät av svetsbart profilerat stål med sträckgränsen 500 MPa (Nps 500).

Mekaniska armeringsskarvar

Mekaniska armeringsskarvar ska för vägbroar och spår- eller järnvägsbroar uppfylla krav enligt SS-ISO 15835-1, klass F.

Mekaniska armeringsskarvar ska för gång- och cykelbroar, samt där utmattningslast inte kan påvisas, uppfylla krav enligt SS-ISO 15835-1, klass B.

Distansklossar

Distansklossar får inte ha en utsträckning mer än 1,5 gånger aktuellt täckande betongskikt.

UTFÖRANDEKRAV

Vid en undergjutning för ett brolager ska armeringen placeras under ursparningen med minst 20 mm fritt avstånd till ursparningens underkant.

Ange om anslutningspunkter för mätutrustning inte erfordras.

Mekaniska armeringsskarvar

Ange om mekaniska armeringsskarvar inte ska utföras.

Mekaniska ändförankringar

Ange om mekaniska ändförankringar inte ska utföras.

KONTROLL

Kontrollmätning ska utföras enligt RRA-metoden (Resistans Räcke Armering) enligt rapport KIMAB-2008-142 av att

- armering i broar i vägmiljö eller marin miljö har elektrisk kontakt mellan armeringsstångerna
- armeringen har elektrisk kontakt med anslutningspunkter för elektrokemisk potentialmätning
- armering har elektrisk kontakt med räcke eller andra ståldetaljer vid bro som går över elektrifierad spår- eller järnväg
- armering inte har elektrisk kontakt med räcke eller andra ståldetaljer vid bro som inte går över elektrifierad spår- eller järnväg.

EBC.1111

Ospänd armering vid nybyggnad av bro

Armering i betongkonstruktioner för broar i vägmiljö eller marin miljö ska utföras så att elektrisk kontakt uppnås mellan armeringsstångerna.

EBC.1112

Ospänd armering vid förbättring och reparation av bro

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Fastgjutning av armering med cementbruk i borrarade hål

Avser fastgjutning av armering med cementbruk i uppborrade hål i befintlig betongkonstruktion.

Ange relevanta krav på egenskaper för cementbruk som deklarerats enligt SS-EN 1504-6.

Fastgjutning av armering med injekteringsmassa i borrarade hål

Injekteringsmassa ska levereras med europeisk teknisk bedömning (ETA) i enlighet med europeiskt bedömningsdokument EAD 330087-00-0601, alternativt får dessa egenskaper verifieras enligt YE, nivå 4.

Injekteringsmassa ska ha en teknisk livslängd på 50 alternativt 100 år vilket anses motsvara TKL L50 respektive L100.

Injekteringsmassans statiska vidhäftningskapacitet ska reduceras enligt tillverkarens anvisningar i de fall den fastgjutna armeringen utsätts för utmattningslast.

Avser fastgjutning av armering med injekteringsmassa i uppborrade hål i befintlig betongkonstruktion.

Ange

- om injekteringsmassa inte får användas
- relevanta krav på egenskaper för injekteringsmassa
- krav på teknisk livslängd för injekteringsmassa
- om den fastgjutna armeringen kommer att utsättas för utmattningslast.

UTFÖRANDEKRAV

Frilagd armering ska rengöras från betongrester och lös rost genom blästring eller stålborstning. Om omgivande betong är avlägsnad genom vattenbilning erfordras ingen ytterligare rengöring.

Fria avståndet mellan motgjutningsyta och armering ska vara minst lika med största kornstorlek för pågjutningsbetongen plus 5 mm, dock minst 10 mm.

Frilagd armering ska vara fri från pågående korrosion. Armering, som är så korroderad att konstruktionens funktion påverkas, ska avlägsnas och ersättas.

Ny armering ska skarvas genom omlottläggning eller genom fastgjutning i borrarade hål.

Med hänsyn till armerings förankring och skarvning ska det täckande betongskiktet vara minst lika med armeringsstångens diameter.

Ange

- om andra rengöringsmetoder får användas än i AMA angivna
- om korrosionstillståndet för armering som inte är frilagd ska bestämmas genom potentialkartering.

Fastgjutning av armering med cementbruk i borrarade hål

Borrning av erforderliga hål för ny armering ska utföras med metod så att skrovlig motgjutningsyta erhålls. Uppborrade håls diameter ska vara stångens diameter plus 10 mm.

Före fastgjutning av ny armering ska uppborrade hål förvattnas och hållas fuktiga under minst två dygn.

Vatten till förvattning, fukthållning och inblandning i fastgjutningsbruk ska uppfylla kraven i SS-EN 1008. Vid gjutning får fritt vatten inte finnas i hål och betongytan i hålet ska vara yttorr. Temperatur i omgivande betong och på armering som ska gjutas in får inte understiga 5 °C.

Fastgjutning ska utföras med något av nedanstående alternativ

- sättningskompenserat cementbruk med vattencementtal, $vct \leq 0,40$
- cementbruk med egenskaper deklarerade enligt SS-EN 1504-6.

För cementbruk med egenskaper deklarerade enligt SS-EN 1504-6 ska bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA tillämpas. Tillverkarens rekommendationer ska följas vid tillblandning och hantering av cementbruket.

Ange om annat än armering ska gjutast fast med cementbruk i borrarade hål.

Ange fastgjutning av armering i berg under DEQ.2.

Fastgjutning av armering med injekteringsmassa i borrarade hål

Borrning, rengöring och fastgjutning av armering ska utföras enligt tillverkarens anvisning.

Ange om annat än armering ska gjutast fast med injekteringsmassa i borrarade hål.

KONTROLL

Fastgjutning av armering med cementbruk eller injekteringsmassa i borrarade hål

För dragkraftsupptagande armering som gjutits fast i uppborrade hål ska var tjugonde stång, dock minst tre stycken, provdras till provdragningskraft angiven i av beställaren tillhandahållen konstruktionsredovisning.

Ange provdragningskraft, vanligen används dimensionerande lasteffekt i brottgränstillstånd.

EBC.112

Ospänd armering i kaj

Ange om konstruktion ska anses vara belägen i marin miljö.

Ange om anslutningar för elektronisk potentialmätning ska utföras under DEP.185.

Ange om kontrollmätning ska utföras enligt RRA-metoden enligt EBC.111.

Ange, till exempel vid konstruktion som ansluter till brokonstruktion, om krav enligt EBC.111 ska gälla.

Ange ingjutna gängstänger, bultgrupper och dylikt under EBC.24.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Armering ska ha minst 8 mm diameter. Släta stänger får inte användas.

Mekaniska armeringsskarvar

Mekaniska armeringsskarvar ska där utmattningslast förekommer uppfylla krav enligt SS-ISO 15835-1, klass F.

Mekaniska armeringsskarvar ska där utmattningslast inte kan påvisas uppfylla krav enligt SS-ISO 15835-1, klass B.

Distansklossar

Distansklossar får inte ha en utsträckning mer än 1,5 gånger aktuellt täckande betongskikt.

UTFÖRANDEKRAV

Ange om anslutningspunkter för mätutrustning erfordras.

Mekaniska armeringsskarvar

Beakta att klass F tillämpas vid utmattningsbelastade konstruktioner. Ange klass för mekaniska armeringsskarvar.

Ange om mekaniska armeringsskarvar inte ska utföras.

Mekaniska ändförankringar

Ange om ändförankringar inte ska utföras.

EBC.1121

Ospänd armering vid nybyggnad av kaj

Armering ska utföras så att elektrisk kontakt uppnås mellan armeringsstångerna.

MATERIAL- OCH VARUKRAV**Fastgjutning av armering med cementbruk i borrarade hål**

Avser fastgjutning av armering med cementbruk i uppborrade hål i befintlig betongkonstruktion.

Ange relevanta krav på egenskaper för cementbruk som deklarerats enligt SS-EN 1504-6.

Fastgjutning av armering med injekteringsmassa i borrarade hål

Injekteringsmassa ska levereras med europeisk teknisk bedömning (ETA) i enlighet med europeiskt bedömningsdokument EAD 330087-00-0601, alternativt får dessa egenskaper verifieras enligt YE, nivå 4.

Injekteringsmassa ska ha en teknisk livslängd på 50 alternativt 100 år vilket anses motsvara TKL L50 respektive L100.

Injekteringsmassans statiska vidhäftningskapacitet ska reduceras enligt tillverkarens anvisningar i de fall den fastgjutna armeringen utsätts för utmattningslast.

Avser fastgjutning av armering med injekteringsmassa i uppborrade hål i befintlig betongkonstruktion.

Ange

- om injekteringsmassa inte får användas
- relevanta krav på egenskaper för injekteringsmassa
- krav på teknisk livslängd för injekteringsmassa
- om den fastgjutna armeringen kommer att utsättas för utmattningslast.

UTFÖRANDEKRAV

Frilagd armering ska rengöras från betongrester och lös rost genom blästring eller stålborstning. Om omgivande betong är avlägsnad genom vattenbilning erfordras ingen ytterligare rengöring.

Fria avståndet mellan motgjutningsyta och armering ska vara minst lika med största kornstorlek för pågjutningsbetongen plus 5 mm, dock minst 10 mm.

Frilagd armering ska vara fri från pågående korrosion. Armering, som är så korroderad att konstruktionens funktion påverkas, ska avlägsnas och ersättas.

Ny armering ska skarvas genom omlottläggning eller genom fastgjutning i borrarade hål.

Med hänsyn till armerings förankring och skarvning ska det täckande betongskiktet vara minst lika med armeringsstångens diameter.

Ange

- om andra rengöringsmetoder får användas än i AMA angivna
- om korrosionstillståndet för armering som inte är frilagd ska bestämmas genom potentialkartering
- om skarvning av armering via svetsning accepteras.

Fastgjutning av armering med cementbruk i borrarade hål

Borrning av erforderliga hål för ny armering ska utföras med metod så att skrovlig motgjutningsyta erhålls. Uppborrade håls diameter ska vara stångens diameter plus 10 mm.

Före fastgjutning av ny armering ska uppborrade hål förvattnas och hållas fuktiga under minst två dygn.

Vatten till förvattning, fukthållning och inblandning i fastgjutningsbruk ska uppfylla kraven i SS-EN 1008. Vid gjutning får fritt vatten inte finnas i hål och betongytan i hålet ska vara yttorr. Temperatur i omgivande betong och på armering som ska gjas in får inte understiga 5 °C.

Fastgjutning ska utföras med något av nedanstående alternativ

- sättningskompenserat cementbruk med vattencementtal, vct \leq 0,40
- cementbruk med egenskaper deklarerade enligt SS-EN 1504-6.

För cementbruk med egenskaper deklarerade enligt SS-EN 1504-6 ska bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA tillämpas. Tillverkarens rekommendationer ska följas vid tillblandning och hantering av cementbruket.

Ange om annat än armering ska gjas fast med cementbruk i borrarade hål.

Ange fastgjutning av armering i berg under DEQ.2.

Fastgjutning av armering med injekteringsmassa i borrarade hål

Borrning, rengöring och fastgjutning av armering ska utföras enligt tillverkarens anvisning.

Ange om annat än armering ska gjas fast med injekteringsmassa i borrarade hål.

KONTROLL

Fastgjutning av armering med cementbruk eller injekteringsmassa i borrarade hål

För dragkraftsupptagande armering som gjutits fast i uppborrade hål ska var tjugonde stång, dock minst tre stycken, provdras till provdragningskraft angiven i av beställaren tillhandahållen konstruktionsredovisning.

Ange provdragningskraft, vanligen används dimensionerande lasteffekt i brottsgränstillstånd.

EBC.113

Ospänd armering i bergtunnel eller bergrum

Armering i förstärkningskonstruktion i bergrum ska anslutas till förankringsbultar.

Ange förankringsbultar under aktuell kod och rubrik under CDC.1.

Ange jordning av järnvägsanläggning i teknisk beskrivning i anslutning till AMA EL under SRD.141.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Mekaniska armeringsskarvar

Mekaniska armeringsskarvar ska uppfylla krav enligt SS-ISO 15835-1, klass F, förutom där utmattningslast inte kan påvisas där klass B gäller.

Armering vid betonginklädnad

Ange dimension och rutnät.

EBC.114

Ospänd armering i betongtunnel

Ange anslutningar för elektrokemisk potentialmätning under DEP.185.

Ange ingjutna gängstänger för räckesmontage under EBC.24.

Ange jordning av järnvägsanläggning i teknisk beskrivning i anslutning till AMA EL under SRD.141.

Ange om konstruktionsdel ska anses ligga i vägmiljö.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Armering ska ha minst 8 mm diameter. Släta stänger får inte användas.

Ange om armering av skyddslager av betong på tätskikt i tunnel som alternativ till i AMA angivet får utföras av nät av svetsbart profilerat stål med sträckgränsen 500 MPa (Nps 500).

Mekaniska armeringsskarvar

Mekaniska armeringsskarvar ska uppfylla krav enligt SS-ISO 15835-1, klass F, förutom där utmattningslast inte kan påvisas där gäller klass B gäller.

Distansklossar

Distansklossar får inte ha en utsträckning mer än 1,5 gånger aktuellt täckande betongskikt.

UTFÖRANDEKRAV

Betongtunnel

Mekaniska armeringsskarvar

Ange om mekaniska armeringsskarvar inte ska utföras.

Mekaniska ändförankringar

Ange om mekaniska ändförankringar inte ska utföras.

KONTROLL

Betongtunnel

Kontrollmätning ska utföras enligt RRA-metoden (Resistans Räckes Armering) enligt rapport KIMAB-2008-142 av att

- armering i konstruktionsdelar i vägmiljö har elektrisk kontakt mellan armeringsstängerna
- armeringen har elektrisk kontakt med anslutningspunkter för elektrokemisk potentialmätning
- armering inte har elektrisk kontakt med räcke eller andra ståldetaljer.

EBC.115

Ospänd armering i betongkonstruktion i terräng

Ange, till exempel vid konstruktion som ansluter till brokonstruktion, om krav enligt EBC.111 ska gälla.

EBC.12

Spännarmering

EBC.121

Spännarmering av stål

Ange krav på spännlista samt arbets- och metodbeskrivning för spännarmeringsarbeten under YJC.1.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Spännsystem ska levereras med europeisk teknisk bedömning (ETA) i enlighet med europeiska bedömningsdokument (EAD) 160004-00-0301 och 160027-00-0301, alternativt får dessa egenskaper verifieras enligt YE, nivå 4.

Spännråd och spännlina ska vara av lågrelexerande kvalitet.

Spännarmering ska vid leverans vara fri från sprickor och ytfel samt sådan ytbeläggning som kan inverka menligt på förankring och vidhäftning.

Spännarmering av tråd eller linor ska levereras i ringar, var och en bestående av en längd.

Vid leverans av spännarmering ska ringar och knippen av linor eller trådar vara märkta på sådant sätt att materialet kan identifieras i förhållande till tillverkarens provningsattester.

Foderrör för spännarmering

Foderrör av plåt ska uppfylla krav i SS-EN 523. Foderrör, där spännkablar installeras efter gjutning, ska uppfylla klass 2.

Plast som material för foderrör kräver godkännande av beställaren i varje enskilt fall.

Ange om andra typer av foderrör än i AMA angivet får eller ska användas.

UTFÖRANDEKRAV

Arbetet ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet av spännarmeringsarbete.

Utförandekrav vid spännarmering enligt SS-EN 13670, avsnitt 7.4-7.6 ska tillämpas med följande preciseringar och tillägg

- efterspänd armering i betongkonstruktioner ska dras fram i foderrör
- minsta möjliga tidsrymd ska förflyta mellan kablarnas tillverkning, inläggning, ingjutning, uppspänning och injektering
- foderrören ska placeras så att betongmassan kan bearbetas effektivt
- arbetsbeskrivning upprättad för avsett system ska redovisas
- spännarmering som under lagring erhållit lätt ytrost ska borstas ren före inläggning
- spännkabel ska vara rak och vinkelrät mot förankring på en sträcka av 1,0 m närmast förankringen
- dräneringsrör i lågpunkterna ska hållas öppna
- galgar av stål ska användas för att fixera spännarmering
- om frysrisk föreligger ska foderrören förses med dräneringsrör i lågpunkter. Dräneringsrör från olika foderrör ska anordnas förskjutna i förhållande till varandra så att avståndet mellan rören blir minst 100 mm.

Ange

- krav på lägsta betonghållfasthet för omgivande betong vid uppspänning och hur den ska verifieras
- om uppspänning ska ske efter motfyllning av rambroar.

Förankringar

Ankarplattor med tillbehör ska placeras vinkelrätt i förhållande till kabelriktning.

Uppspänning

Foderrör får inte vara igensatta på grund av läckage under betonggjutningen.

KONTROLL

Uppspänning

Kontroll av att foderrör inte satts igen på grund av läckage under betonggjutning ska göras.

EBC.1211

Spännarmering av stål i bro

Ange om annat än i AMA angivet provnings- och godkännandedokument kan godtas.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Spännarmering av stål i bro ska även uppfylla de särskilda kraven i SS 212551, SS 212552, SS 212553 och SS 212554 på relaxationsmotstånd, motståndsförmåga mot spänningskorrosion och för utmattningsutsatta konstruktioner även motståndsförmåga mot utmattning.

Spännarmering inklusive skarvar ska vara verifierad till nivå 1 enligt YE.

Intyg som ska medfölja leverans av spännarmering ska vara av typ 3.1 enligt SS-EN 10204.

UTFÖRANDEKRAV

Arbeten som kan hindra eventuell ompänning får utföras först sedan uppspänningen har godkänts av beställaren.

KONTROLL

Kontroll ska omfatta spännarmerings linjeföring.

EBC.13 Fiberarmering

EBC.131 Stålfiberarmering

Stålfiberarmering ska förvaras och hanteras på sådant sätt att olika material inte förväxlas, att avsedda egenskaper inte försämras och så att korrosion inte riskeras under lagringstiden. Material ska hanteras så att spill minimeras.

Stålfibern ska lägst ha f_{yk} lika med 500 MPa. Stålfiber ska vara deklarerad enligt SS-EN 14889-2 varvid bekräftelseprocedur 3 i bilaga ZA ska tillämpas.

Märkning ska vara sådan att sambandet mellan material och tillhörande intyg säkerställs samt att förväxling med andra material förhindras.

Ange krav på bearbetning av ytan så att stålfiber inte sticker ut.

EBC.1311 Stålfiberarmering i bro

Stålfiberarmerad sprutbetong vid förbättring och reparation av bro av betong

Armeringsstänger som kommer i kontakt med stålfibrer ska vara helt frilagda och sprutas in helt.

EBC.132 Plastfiberarmering

Polymerfiber ska uppfylla krav enligt SS-EN 14889-2.

EBC.2 Ingjutningsgods m m

Föreskriv skyddsbehandling på ingjutningsgodset om missfärgning av synliga betongytor eller annan skadlig inverkan kan tänkas uppstå på grund av korrosion.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om kontakt mellan ingjutningsgods och armering inte tillåts
- typ av ingjutningsgods
- vem som tillhandahåller godset
- tillverkningstoleranser
- monteringstoleranser.

EBC.21 Kantskoningar, svetsplattor o d

EBC.22

Kramlor

EBC.24

Gångstänger, bultgrupper o d

Avser ingjutningsgods såsom ingjutna gångstänger, bultgrupper, skruvgrupper med mera.

Ange förtillverkade fundamentbultgrupper för elstolpe eller lösa bultar med gjutmall för elstolpe tillsammans med stolpe i anslutning till AMA EL under aktuella koder och rubriker i avsnitt SBC.

Ange material- och varukrav, utförandekrav för annat ingjutningsgods än gångstänger för räckesmontage.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Gångstänger för räckesmontage

Gångstänger för räckets infästning i bron ska vara av rostfritt stål med god korrosionsbeständighet.

Kvalitet 1.4401, 1.4404, 1.4406, 1.4429, 1.4432, 1.4435, 1.4436 och 1.4438 och 1.4462 enligt SS-EN 10088-1 till och med SS-EN 10088-5 anses uppfylla ställda krav.

Gångstänger med hållfasthet över 8.8 ska levereras med kontrollintyg 3.1 enligt SS-EN 10204.

UTFÖRANDEKRAV

Ange eventuella krav på ingjutning av bultgrupp.

Gångstänger för räckesmontage

Vid bro över elektrifierad spår- eller järnväg ska elektrisk kontakt föreligga mellan gångstänger och armeringen, för övriga broar ska elektrisk kontakt inte föreligga mellan gångstänger och armeringen.

KONTROLL

Gångstänger för räckesmontage

Kontroll ska utföras av att gångstångers placering och höjd överensstämmer med räckesleverantörens anvisningar.

EBC.25

Ingjutna rör

EBC.28

Diverse ingjutningsgods

EBC.3

Fogband

Fogband för gjutfogar och rörelsefogar ska uppfylla krav på material, profiltoleranser och funktion.

Fogband för gjutfogar och rörelsefogar ska monteras och skarvas enligt tillverkarens anvisningar.

EBC.31

Fogband av plast eller gummi

Fogband ska uppfylla krav enligt tabell AMA EBC.31/1.

Rapport med godkända resultat får inte vara äldre än fyra år.

Vid band av funktionstyp C enligt VU-SC:8 ska en mjuk sektion av cellplast eller dylikt läggas kring bandets mittsektion för att ta upp skjuvrörelser hos bandet.

Raka ändskarvar och liggande T-skarvar får utföras på byggsplatsen. Övriga skarvar ska levereras färdiga.

Skarvning ska utföras så att delar blir homogent sammanfogade samt överensstämmer geometriskt. Överskott av smält och steltnad plast ska avlägsnas.

Färdig skarv ska provas genom att det avsvalnade bandet viks dubbelt åt båda hållen längs skarven varvid skarven inte får brista.

Fogband ska levereras med produktredovisning i form av produktblad eller motsvarande. Minst följande ska redovisas

- färg, profilutformning och huvuddimensioner
- uppgifter om tillåtna värden avseende vattentryck, fogrörelser och temperatur vid långtidsfunktion
- skarvnings- och monteringsanvisningar – förtillverkade skarvelement, lämplig apparatur för skarvning på byggarbetsplats, lämplig fästnanordning för montering i form
- anvisning för transport och lagring – skydd mot kyla, värme och UV och sista förbrukningsdatum.

TABELL AMA EBC.31/1. KRAV PÅ FOGBAND AV PLAST ELLER GUMMI

Egenskap	Krav	Provningsmetod
Draghållfasthet, 20 °C	≥ 10 MPa	VU-SC:19
Brottöjning, 20 °C	≥ 200 %	VU-SC:19
Draghållfasthet, -25 °C	≥ 10 MPa	VU-SC:19
Brottöjning, -25 °C	≥ 100 %	VU-SC:19
Sprödhet, -25 °C	Oskadat	SS-ISO 812
Alkalibeständighet	Max 10 % viktminskning	VU-SC:6
Draghållfasthet, 20 °C, efter alkalilagring	≥ 8,5 MPa	VU-SC:19
Brottöjning, 20 °C, efter alkalilagring	≥ 170 %	VU-SC:19
Dragprovning av skarvat fogband	≥ 5 MPa	VU-SC:7
Funktionsprovning	Fullgod täthet	VU-SC:8
Profilutformning	Fogbandets bredd får avvika max 2 mm från uppgivet värde av tillverkare eller leverantör	VU-SC:5

Ange om fogband ska vara av plast eller gummi.

EBC.311 Fogband av plast eller gummi i bro, brygga, kaj o d

Fogband ska minst vara verifierade till nivå 3 enligt YE. Verifikatet får inte vara äldre än fyra år.

EBC.32 Fogband av lera, bitumen eller svällande material

Fogband ska uppfylla kraven enligt tabell AMA EBC.32/1.

Rapport med godkända resultat får inte vara äldre än fyra år.

Fogband ska levereras med produktredovisning i form av produktblad eller motsvarande. Minst följande ska redovisas

- instruktion för montering av produkten
- lämpliga användningsområden
- uppgift om tillåtet vattentryck
- anvisning för transport och lagring, bland annat skydd mot kyla och värme och sista förbrukningsdatum.

TABELL AMA EBC.32/1. KRAV PÅ FOGBAND AV LERA, BITUMEN ELLER AV SVÄLLANDE TYP

Egenskap	Krav	Provningsmetod
Funktionsprovning för produkter som reagerar med vatten	Fullgod täthet	VU-SC:15
Viktförändring vid fri svällning	≥ 5 % viktökning för samtliga lösningar ¹⁾	VU-SC:32
Alkalibeständighet	Max 5 % viktförlust	VU-SC:34
Funktionsprovning för produkter som reagerar vid förhöjt pH	Fullgod täthet	VU-SC:31

¹⁾ Endast $\text{Ca}(\text{OH})_2$ och NaOH för produkter som reagerar vid förhöjd pH.

Ange om fogband ska vara av lera, bitumen eller av svällande typ.

Beakta risken för tidig svällning och verkan av svällningstryck vid placering av fogband av svällande typ. En viss omgivande betongtjocklek erfordras för att inte riskera att betongen spricker av svälltrycket, se leverantörens anvisningar.

EBC.321 Fogband av lera, bitumen eller svällande material i bro, brygga kaj o d

Fogband ska minst vara verifierade till nivå 3 enligt YE. Verifikatet får inte vara äldre än fyra år.

EBC.33**Fogband av metall**

Fogband av metall ska levereras med europeisk teknisk bedömning (ETA) i enlighet med europeiskt bedömningsdokument EAD 320002-01-0605, alternativt får dessa egenskaper verifieras enligt YE, nivå 4.

Ange relevanta krav utifrån EAD 130002-01-0605.

Ange krav på skarvar och T-fogar.

EBC.5**Förbättring och reparation med utanpåliggande armering på betongkonstruktion****EBC.52****Förbättring och reparation med pålimmad kolfiberväv eller kolfiberlaminat på betongkonstruktion****EBC.521****Förbättring och reparation med pålimmad kolfiberväv eller kolfiberlaminat på betongkonstruktion i bro**

Förstärkningssystem ska vara väl utprovade och dokumenterade.

Förstärkningsarbete ska utföras av personal med erfarenhet av denna typ av arbete.

Förstärkningen kan utföras enligt FRP Strengthening of Existing Concrete Structures – Design Guidelines, del 9.

EBC.5211**Förbättring med pålimmad kolfiberväv eller kolfiberlaminat på betongkonstruktion i bro****EBC.5212****Reparation med pålimmad kolfiberväv eller kolfiberlaminat på betongkonstruktion i bro****EBC.6****Förbättring och reparation av betongkonstruktion med katodiskt skydd av armering**

Montering av ingående detaljer ska utföras så att de inte kan skadas mekaniskt av till exempel is.

Ange

- om kontroll ska utföras av att de ingjutna armeringsstängerna har sådan elledande kontakt med varandra att katodiskt skydd kan installeras
- kontrollmetod och hur resultatet ska redovisas.

EBC.61**Förbättring och reparation av betongkonstruktion i bro med katodiskt skydd av armering**

Katodiskt skydd ska utföras enligt SS-EN ISO 12696, SS-EN 50162 samt Elsäkerhetsverkets starkströmsföreskrifter.

Avser katodiskt skydd för att förhindra armeringskorrosion i en befintlig betongkonstruktion. Tillämpningen av katodiskt skydd förutsätter att korrosionen vid appliceringstillfället ännu inte påverkat konstruktionens bärförmåga.

Ange

- om skydd ska utföras som katodiskt skydd med offeranoder eller som katodiskt skydd med påtryckt ström
- intervall avseende mätning av armeringens elektropotential för kontroll av det katodiska skyddets effektivitet
- placering av offeranoder
- vilken skyddsform som ska användas
- typ av likriktare och referenselektrod
- om den ingjutna referenselektroden ska utföras med dubblerad mätledning
- krav på betongen som ska användas för ingjutning
- krav på de befintliga betongytornas egenskaper, till exempel vidhäftning, bom, hur mycket klorider som får lämnas kvar.

Ange krav på driftinstruktion under YJL.112.

Katodiskt skydd med offeranod

Skyddssystem med offeranoder ska utföras på betongkonstruktioner i havsvatten. Med havsvatten menas saltvatten med resistivitet lägre än 1,5 Ωm , vilket motsvarar en saltmängd på 4,4 g NaCl/l.

Till offeranoder ska anodlegeringar av zink eller aluminium användas. Installationen ska utföras så att anoderna är enkelt utbytbara.

Katodiskt skydd med påtryckt ström

Vid katodiskt skydd med påtryckt ström av betongkonstruktioner i atmosfären och i skvalpzonen ska anodsystemet monteras på hela den del av konstruktionens yta som ska skyddas. Därefter ska anodsystemet täckas med betong.

Anodsystemet ska anslutas till en likriktarutrustnings positiva pol. Armeringen ska anslutas till likriktarutrustningens negativa pol. Ingjutningsgods där risk för läckströmskorrosion föreligger ska anslutas till armeringen.

Betong som används för ingjutning får inte innehålla

- tillsatser av polymerer som nedsätter betongens elektriska ledningsförmåga
- metalliska beståndsdelar, till exempel stålfibrer, som kan orsaka kortslutning mellan anod och ingjutet stål.

Med hänsyn till risken för väteförspredning av spännarmering ska inte skydd med påtryckt ström användas i spännarmerade konstruktionsdelar.

System för katodiskt skydd med påtryckt ström ska inte driftsättas tidigare än 30 dagar efter gjutning. Vid driftsättning ställs strömutmatningen till en början in på maximalt 30 procent av beräknad driftström så att överskydd inte erhålls. Kontroll och justering av inställningen ska därefter göras efter två månaders drift.

Elektriska installationer

Elektriska enheter för matning av skyddsström ska placeras i låsbara skyddsskåp. På skåpens utsida ska det finnas en skylt med matningsenhetens beteckning och med uppgift om driftansvarigt företag.

Skyddsformen för skåp ska ha kapslingsklass enligt SS-EN 60529.

Instrumenteringen för ström-, spännings- och potentialmätning ska vara digital.

Matningsenhetens transformator ska vara av typ skyddstransformator som galvaniskt isolerar systemet från nätet och begränsar spänningen till högst 50 V.

Matningsenhetens likriktare ska vara av typen konstant skyddsström och variabel skyddsspänning, som ställs in och justeras för hand, eller av typen variabel skyddsström med automatisk potentialstyrning som sker kontinuerligt med hjälp av ingjutna referenselektroder. Vid automatisk potentialstyrning ska 100 mV polariseringskriteriet gälla.

Matningsenheten ska vara så utförd att skadliga konsekvenser på grund av överskydd inte kan uppkomma vid fel i styrningen av strömmen. Enheten ska vara skyddad mot höga ström- och spänningstransienter vid till exempel åsknedslag eller jordslutning i närbelägen kraftledning. Nätanslutningen ska vara försedd med flerpolig brytare.

Monteringen av ingående detaljer ska utföras så att de inte kan skadas mekaniskt av till exempel is.

Detaljer som ska inspekteras samt mät- och avläsningsenheter, ska placeras så att de är lätt åtkomliga, men skyddade från åverkan.

Det ska kontrolleras att de ingjutna armeringsstängerna har sådan elledande kontakt med varandra att katodiskt skydd kan utföras.

Strömkablar till skyddsanod och strömkablar från armering ska märkas så att de inte förväxlas. Varje elreglage, fasta mätinstrument och mätuttag ska ha tydlig märkning.

Strömtätheten på skyddsanoden ska vara högst 110 mA/m² anodyta. Strömtätheten på armeringen (katoden) ska vara högst 20 mA/m² stållyta.

Referenselektrod

Matningsenheten ska ha mätuttag för extern potentialmätning med mobil referenselektrod samt funktion för momentan brytning av strömutmatningen.

Temperaturgivare ska monteras i anslutning till referenselektroderna.

Referenselektroder för permanent ingjutning i betong ska vara av typen mättad silver/silverklorid/kaliumklorid (Ag/AgCl/KCl) eller av typen manganoxid (MnO₂/Mn₂O₃/NaOH).

Extern, mobil referenselektrod ska vara av typen mättad silver/silverklorid/kaliumklorid vid mätning på betongkonstruktion i vatten eller luft och av typen mättad koppar/kopparsulfat (Cu/CuSO₄) vid mätning på betongkonstruktion i jord.

Kontroll av armeringens katodiska skydd

Vid kontroll ska armeringens elektrodpotential tillämpas som mättekniskt kriterium. För konstruktioner helt i vatten eller i jord ska fast skyddspotential tillämpas, det vill

säga potentialen ska vara förskjuten i negativ riktning till eller under en viss potential. För konstruktioner helt i luft eller i skvalpzonen tillämpas potentialdepolarisering, det vill säga avklingning av potentialen under en viss tid med början omedelbart efter att skyddsströmmatningen brutits. Vid angivande av mätvärde ska alltid typ av referenselektrod anges samt dess kalibreringsvärde. Följande kriterier gäller

- för konstruktioner i jord ska skyddspotentialen vara -800 mV eller lägre, dock inte lägre än $-1\ 100$ mV mot extern referenselektrod av typen mättad koppar/kopparulfat eller -700 mV respektive $-1\ 000$ mV mot ingjuten referenselektrod av typen mättad silver/silverklorid/kaliumklorid
- för konstruktioner helt under vatten ska skyddspotentialen vara -700 mV eller lägre, dock inte lägre än $-1\ 000$ mV mot ingjuten referenselektrod av typen mättad silver/silverklorid/kaliumklorid eller 900 mV respektive $-1\ 200$ mV mot ingjuten referenselektrod av typen manganoxid
- vid tät betong, tjocka betongskikt eller stora vattendjup kan armeringens elektropotential utan skydd ligga i ovan nämnda potentialintervall. I sådant fall ska minst 100 mV verklig potentialändring från korrosionspotential till skyddspotential erhållas
- för konstruktioner i luft och i skvalpzonen ska 100 mV IR-fri potentialdepolarisering inom högst 24 timmar gälla
- vid konstruktioner i luft, där karbonatisering av betongen nått fram till armeringen ska skyddspotentialen vara -700 mV eller lägre, dock inte lägre än $-1\ 000$ mV mot ingjuten referenselektrod av typen mättad silver/silverklorid/kaliumklorid.

Larm

Matningsenheten ska vara utförd så att felindikering och larm erhålls även vid nätbortfall. Återställningsfunktionen för felsignal ska vara manuell.

Signalering av fel ska minst ordnas så att en från körbanan synlig lampa lyser vid normala driftförhållanden och slocknar vid felfunktion hos någon enhet.

EBE

BETONGGJUTNINGAR I ANLÄGGNING

Produktionsresultat i kategori A motsvarar Trafikverkets krav och innebär ändringar av gällande standarder.

Kategori B innebär att krav på material, utförande och kontroll enligt gällande standarder (bland annat SS-EN 206, SS 137003 och SS-EN 13670) gäller oförändrade.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Betong

Den som leder och övervakar tillverkning av färsk betong ska uppfylla kraven för kompetensklass I-T enligt SS 137003, avsnitt 9.6.1.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

Betongtillverkning ska kontrolleras enligt SS-EN 206 och SS 137003.

Betong och självkompakterande betong ska uppfylla kraven i SS-EN 206 och SS 137003.

Betongen ska proportioneras så att påkänningar av krympning och temperaturskillnader inom konstruktionen begränsas.

Klorider får inte tillsättas vid tillverkning av betong eller i ballast.

Vatten som används vid betongberedning, förvattning och härdning ska uppfylla krav enligt SS-EN 1008.

Glasfiller i betong ska räknas som tillsatsmaterial typ I och ska uppfylla kraven i bilaga AMA EB/1.

För betong i exponeringsklasserna XF2, XF3 och XF4 ska kontroll av lufthalt utföras på byggplats i direkt anslutning till gjutning genom provning av lufthalt för dagens två första lass och dessutom minst en gång per gjutningsskift. Ett gjutningsskift förutsätts omfatta högst åtta timmar. Vid längre sammanhängande tid anses att ett nytt gjutningsskift föreligger för varje påbörjad åttatimmars period.

Om krav på lägsta lufthalt tillämpas för XF2 och XF3 ska vid denna provning värdena i tabell 11 i SS 137003 uppfyllas med en tillåten avvikelse på undre gränsvärde lika med -0,5 procentenheter. Om frostbeständigheten påvisats genom provning för XF2, XF3 eller XF4 gäller den lufthalt som den förprovade betongen hade som kravvärde. Tillåten avvikelse enligt SS 137003 ska då tillämpas.

Ange under aktuell kod och rubrik

- uppgifter om betongen beträffande hållfasthetsklass och exponeringsklass
- vid särskilt höga krav på ensartad kulör hos betongytor deras svarthet enligt SS 812003 och ange tillåten avvikelse, normalt inom ± 10 enheter, snävare tolerans än ± 5 enheter bör inte krävas.

Pigment för infärgning av betong

Egenskaper för pigment för infärgning av betong ska vara deklarerade enligt SS-EN 12878. För krav på egenskaper och sammansättning i standarden ska kategori B väljas och bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA ska tillämpas.

Betongmassa för vakuumbehandling

Betongmassa ska vara anpassad för vakuumbehandling.

UTFÖRANDEKRAV

Betonggjutning ska utföras enligt SS-EN 13670, kapitel 8, och SS 137006, kapitel 8, med preciseringar och kompletteringar enligt nedan.

En ansvarig person som leder och övervakar utförande av betongkonstruktioner ska finnas utsedd. Denne person ska uppfylla kraven enligt SS 137006, bilaga J.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

Ange

- om högre utförandeklass än utförandeklass 2 enligt SS-EN 13670 ska tillämpas
- om särskild sprickriskbedömning ska utföras
- eventuella krav på dokumentation av temperaturutveckling
- om stighastigheten får överskrida 0,5 m/h vid vattentäta konstruktioner

- stighastighet vid gjutning av vattentäta konstruktioner med självkompakterande betong
- om hål efter distanshylsor och formstag inte ska ilagas.

Ange vid provning av betongkonstruktioners vattentäthet

- vattenstånd, normalt högvattennivån
- betongens ålder vid provningens början
- godtagbar läckmängd med hänsyn till avdunstning och nederbörd.

Provning kan också utföras enligt SS-EN 12390-8 i laboratorium med gjutna provkroppar eller utborrade cylindrar.

Förberedelser

Klorider får inte användas för upptining av form- och betongytor.

Mark, berg, formar eller konstruktionsdelar i kontakt med den del som ska gjutas ska ha en ytemperatur som inte medför att betongen fryser innan den får tillräcklig hållfasthet för att motstå påverkan av frysning. En hållfasthet på minst 5 MPa anses motstå påverkan av frysning.

Gjutfog

Gjutfog får endast utföras där det är angivet på ritning.

Vid bestämning av gjutordning och placering av gjutfogar ska hänsyn tas till ställningens deformationer.

Avstängare av sträckmetall ska rengöras från genomläckande cementbruk.

Motgjutningsyta ska behandlas och rengöras så att den yttersta cementhuden avlägsnas och att ytan får tätt förekommande ojämnheter med i genomsnitt minst 2 mm djup.

Beakta att vid bestämning av gjutfogars läge ska hänsyn tas till ställningens deformationer.

Utläggning av betongmassa

Vid utläggning i form ska

- skiktjocklek begränsas till 0,3–0,5 m vid utläggning i flera skikt
- stighastigheten inte överstiga 0,5 m/h vid vattentäta konstruktioner som utförs med icke självkompakterande betong
- vid tät underkantsarmering ett första tunt skikt vibreras in mellan form och armering.

Efterbearbetning av yta av färsk betong

Betongytor i exponeringsklass XF2, XF3 och XF4 får inte finglätas maskinellt.

Efterbehandling (härdning)

Vid lufttemperatur över 5 °C ska betongen härddas med en metod som innebär kvarsittande form eller tillförsel av vatten (metod a, c eller d enligt SS-EN 13670, F.8.5).

Vatten som används vid härdning ska uppfylla kraven enligt SS-EN 1008. Vidare ska vattnets temperatur inte understiga 5 °C.

För konstruktionsdel över elektrifierad spår- eller järnväg godtas även härdning genom täckning utan vattentillskott eller membranhärdning (metod b eller e enligt SS-EN 13670, F.8.5).

Membranhärdare får inte användas på betongytor med gjutfogar eller som senare ska förses med tätskikt eller ytbehandlas.

När lufttemperatur understiger 5 °C får härdning ske genom kvarsittande form eller täckning utan vattentillskott (metod a eller b enligt SS-EN 13670, F.8.5).

Betong med tillsats av mer än 5 procent silikastoft ska härdas med en metod som innebär kvarsittande form eller tillförsel av vatten (metod a, c eller d enligt SS-EN 13670, F.8.5) i minst fem dygn. Vidare ska åtgärder vidtas för att motverka en uttorkningschock efter avslutad vattenhärdning.

Lämplig härdningsklass beror av många faktorer, till exempel exponeringsklass, betongsammansättning, tätskikt, betongdelens storlek, klimatförhållanden och byggmetod.

För betong för exponeringsklass X0 och XC1 kan härdningsklass 1 tillämpas. För betong som ska användas i exponeringsklass XC2 bör lägst härdningsklass 2 tillämpas. För betong avsedd för andra exponeringsklasser än X0, XC1 och XC2 bör lägst härdningsklass 3 tillämpas.

I följande fall bör härdningsklass 4 användas

- om betongen kommer att utsättas för stark nötning
- om särskilt känsliga betongtyper används
- om konstruktionen är särskilt känslig för skadlig påverkan i tidig ålder.

En förlängning av härdningstiden har en gynnsam inverkan på betongens egenskaper.

Ange härdningsklass eller om härdning ska ske till högre hållfasthetsnivåer än vad härdningsklasserna anger.

Se Betonghandbok – Arbetsutförande, kapitel 15.

Rensning och justering av betongyta

Betongyta ska rengöras från formrester, gjutskägg och dylikt.

Rester av formstag, distanshylsor och dylikt som tillåts vara kvar i betongen ska tas bort intill ett djup som motsvarar täckande betongskikt, varefter ilagning ska utföras.

Ilagning efter formstag o d

Hål efter distanshylsor och formstag i en inte synlig yta på en underbyggnad behöver endast lagas om de inkräktar på det täckande betongskiktet eller om det finns risk för vattentillförsel och frysning.

Ytojämnheter

Gropar och ytporer med utbredning över 15 mm eller djup över 5 mm får inte förekomma.

Antalet gropar och ytporer med utbredning mellan 5 och 15 mm får maximalt vara 20 stycken per m².

Sprickor

Betongytor får ej ha sprickor med bredd överstigande värden i tabell AMA EBE/1.

Sprickor med större bredd ska injekteras med krav enligt EBJ.12.

TABELL AMA EBE/1. MAXIMALA SPRICKBREDDER I BETONGYTOR

Betongkonstruktioner	Sprickbredd, mm
<i>Ospänd armering utan vattenövertryck</i>	
grundkrav	0,3
i vägmiljö eller marin miljö	0,2
<i>Ospänd armering med vattenövertryck</i>	
grundkrav	0,2
i marin miljö	0,1
<i>Spännarmering</i>	0,1

Ange

- eventuella krav på vattentätthet
- eventuella krav på injektering av andra sprickbredder än i AMA angivet av till exempel estetiska skäl
- eventuella krav på injektering av andra sprickbredder än i AMA angivet för icke kloridutsatta konstruktioner.

Gjutning med glidform

Ange

- eventuella restriktioner vid glidformsgjutning
- krav på att särskild metodbeskrivning ska upprättas
- till vilken medelkubhållfasthet härdningen ska fortgå
- om härdning med membranhärdare får tillämpas
- toleranser
- efterbehandling av yta av färsk betong.

Ange krav på glidform under EBB.21.

Gjutning i klättermått

Beakta att gjutfog endast får utföras där det är angivet på ritning.

Ange vid behov

- krav på arbetsbeskrivning
- utformning av gjutfogar
- krav på härdning och skydd av frilagda betongytor.

Ange krav på klätterform under EBB.22.

Vakuumbehandling

Ange

- vilka konstruktioner som ska vakuumbehandlas
- krav på utsugen vattenmängd
- krav på slitstyrka
- krav på hållfasthetshöjning.

Se Betonghandbok – Arbetsutförande, kapitel 12.

KONTROLL

Betonggjutning ska kontrolleras enligt SS-EN 13670 med kontroll enligt lägst utförandeklass 2.

Sprickor

Den färdiga betongkonstruktionen ska karteras med avseende på sprickbildning. Resultatet av sprickarteringen ska utan dröjsmål tillställas beställaren.

EBE.1

Betonggjutning kategori A

Ange vilka av egenskaperna enligt a), b), e) till och med i) i avsnitt 7.2 i SS-EN 206 betongtillverkaren förutsätts lämna uppgift om.

Ange arbets- och metodbeskrivning för produktion, gjutning samt efterbehandling av betongmassa med silikastoft under YJC.1.

Ange arbets- och metodbeskrivning för produktion, gjutning samt efterbehandling av betongmassa med pigment under YJC.1.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Betong

Betong ska vara verifierad till nivå 2 enligt YE. Kontroll av överensstämmelse för betong ska ske enligt SS-EN 206, kapitel 10 och bilaga C samt enligt SS 137003, avsnitt 8 och 9.5.

Med ändring av krav i SS 137003 ska betong för exponeringsklass XF3 som innehåller mer än 20 procent flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) frostprovas i förundersökningen enligt SS 137244 metod B, varvid kraven på god frostbeständighet ska uppfyllas.

Med ändring av krav i SS 137003 ska betong för exponeringsklass XF2 som innehåller mer än 20 procent flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) frostprovas i

förundersökningen enligt SS 137244 metod A, varvid kraven på acceptabel frostbeständighet ska uppfyllas.

Godkänt prov enligt metod A kan ersätta provning med metod B.

Lufthalten i betongen ska i dessa fall utvärderas enligt SS 137003, 8.3.3.

Tillverkning av betongmassa på arbetsplatsen

Tillverkning av betongmassa på arbetsplatsen får inte utföras i annat fall än vid tillverkning av maximalt 0,5 m³ betongmassa avsedd för under- och igjutning, reparation och dylikt.

Delmaterial till betong

Cement

Krav på moderat eller låg värmeutveckling

Cement enligt SS-EN 197-1 ska även uppfylla krav på låg värmeutveckling enligt SS-EN 197-1 eller moderat värmeutveckling enligt SS 134202. För bindemedel sammansatt av cement och tillsatsmaterial typ II gäller detta krav för det sammansatta bindemedlet (bindemedelskombinationen).

Likvärdig prestanda med avseende på värmeutveckling för bindemedelskombinationen ska påvisas enligt bilaga AMA EB/4.

Kravet på moderat eller låg värmeutveckling hos cement får frångås om risken för sprickor på grund av temperatur och temperaturgradienter i betong under härdningsförloppet är begränsad enligt EBE.11 beräkningsmetod 3.

Krav på låg alkalihalt

Cement enligt SS-EN 197-1 ska även uppfylla kravet på låg alkalihalt enligt SS 134203.

Kravet på låg alkalihalt hos cement får frångås om ett av följande villkor är uppfyllt

- den använda ballasten påvisats vara oskadlig enligt Betongrapport 18, bilaga A, avsnitt A.1
- villkoren för användning av alkalireaktiv ballast enligt tabell A.2 i bilaga A, Betongrapport 18, för den aktuella omgivningskategorin är uppfyllda.

Provningar ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Krav på sulfatresistens

Sulfatresistenta bindemedel enligt alternativ a, b eller c ska användas

- alternativ a – CEM I-SRO eller CEM I-SR3, enligt SS-EN 197-1 eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ b – cement som uppfyller kraven i SS 134204, eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ c – CEM III/B-SR eller CEM III/C-SR enligt SS-EN 197-1. Inga tillsatsmaterial typ II utöver de som ingår i cementet eller i den likvärdiga bindemedelskombinationen får förekomma.

Kravet på sulfatresistent bindemedel får frångås om samtliga nedanstående villkor som är relevanta för den aktuella konstruktionen är uppfyllda

- villkor för alla konstruktioner – det ska påvisas att ballasten inte överskrider krav på högsta halt svavelföreningar enligt SS 137003 tabell 2, rad 6.3.1 eller 6.3.2 alternativt 6.3.3. Detta kan påvisas genom ett av följande alternativ
 - parametern ingår som en deklarerad egenskap i prestandadeklarationen
 - provning av halt svavelföreningar i aktuell ballast utförs med de metoder för halt svavelföreningar som anges i SS-EN 12620 av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011
- villkor för konstruktioner i kontakt med jord – det ska genom provning påvisas att jordmaterialet uppfyller krav enligt tabell AMA EBE.1/1. Jordmaterialet får inte innehålla betongaggressiva kemiska föroreningar från industriell verksamhet
- villkor för konstruktioner i kontakt med grundvatten – det ska genom provning påvisas att grundvattnet uppfyller krav enligt tabell AMA EBE.1/2
- villkor för konstruktioner i kontakt med sjö- eller havsvatten – salthalten i sjö- eller havsvatten får vara högst 0,05 procent.

TABELL AMA EBE.1/1. KRAV PÅ JORDMATERIAL

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/kg totalt	≤ 2 000	SS-EN 196-2 ¹⁾
Surhet Bauman Gully, ml/kg	< 200	SS-EN 16502

¹⁾ Metoden föreskriver extraktion med saltsyra, alternativt kan extraktion ske med vatten.

TABELL AMA EBE.1/2. KRAV PÅ GRUNDVATTEN

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/l	≤ 600	SS-EN 196-2
pH	≥ 5,5	ISO 4316
Aggressiv CO ₂ , mg/l	≤ 40	SS-EN 13577
NH ₄₊ , mg/l	≤ 30	ISO 7150-1
Mg ²⁺ , mg/l	≤ 1 000	SS-EN ISO 7980

Egenskapskrav enligt SS 134202, SS 134203 och SS 134204 ska vara verifierade genom tillverkningskontroll enligt respektive standard samt övervakning av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS-EN 197-1 kan anses ha relevant kompetens. Övervakningen ska omfatta bedömning av prestanda, fortlöpande övervakning, bedömning och utvärdering av fabriken egenkontroll samt revisionsprovningar med avseende på den aktuella egenskapen.

Hur likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer med avseende på krav på värmeutveckling, alkalihalt och/eller sulfatbeständighet kan påvisas anges i bilaga AMA EB/4.

Provningar enligt tabell AMA EBE.1/1 och tabell AMA EBE.1/2 ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Tillsatsmaterial

Silikastoft ska vid tillverkning av betong vara väl dispergerad.

Glasfiller ska vara verifierad till nivå 1 enligt YE.

Ballast

Ballast som påvisats vara oskadlig med avseende på alkalireaktivitet enligt de metoder och gränsvärden som rekommenderas i Betongrapport 18, bilaga A1 får användas utan inskränkningar.

Ballast som påvisats vara alkalireaktiv enligt de metoder och gränsvärden som rekommenderas i Betongrapport 18, bilaga A1 får användas om de villkor som anges i tabell A.2 i bilaga A till Betongrapport 18, är uppfyllda.

Alkalireaktiv ballast som har en expansion som överskrider 3 gånger gränsvärdet för RILEM AAR3 eller NT Build 295 enligt Betongrapport 18, bilaga A1, får dock inte användas.

Provning av ballastens alkalireaktivitet ska utföras med de metoder och gränsvärden som rekommenderas i Betongrapport 18, bilaga A av ett organ som ackrediterats för dessa metoder av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Pigment för infärgning av betong

Pigment ska bestå av syntetiska järnoxider eller titandioxid i form av pulver, granulat eller slurry. Användning av andra pigment för infärgning av betong kräver tillstånd av beställaren i varje enskilt fall.

Förundersökning av kulör hos genomfärgad betong

För genomfärgad betong ska förundersökningen även omfatta kulören hos betongen.

Kulörprovet ska ha samma betongsammansättning som hållfasthets- och frostbeständighetsproven. Provet ska gjutas mot samma sorts formmaterial som senare ska användas. Dessutom ska vid varje ny leverans av pigment färgöverensstämmelse med tidigare tillverkad betong kontrolleras genom betongprover, som tillverkas på samma sätt som till förundersökningen.

UTFÖRANDEKRAV

En ansvarig person som leder och övervakar utförande av betongkonstruktioner ska finnas utsedd. Denne person ska uppfylla kraven för kompetensklass I-U enligt SS 137006, bilaga J.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

Produktion, gjutningen samt efterbehandlingen av betongmassa med silika ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Vatten får inte bli stående på betongytan belägna över grundvattenytan eller lägsta lågvattenytan.

Pigment för infärgning av betong

Produktion, gjutningen samt efterbehandlingen av betongmassa med pigment ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Toleranser

För tillåten geometrisk avvikelser i termer av funktion och monterbarhet ska SS-EN 13670, bilaga G gälla.

Ange under aktuell kod och rubrik om andra värden för tillåten geometrisk avvikelser i termer av funktion och monterbarhet än i AMA angivet ska gälla.

EBE.11

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Ange krav på kulör och pigment för infärgning av betong.

Retarderande medel i gjutfog

Förundersökning av vidhäftning i gjutfog behandlad med retarderande medel ska utföras genom minst tre dragprov enligt SS 137231 utförda på cylindrar borrade ur betongkroppar med en behandlad pågjuten yta. Betongkroppar ska utföras med betong som uppfyller materialkraven för aktuell konstruktion.

Draghållfastheten ska uppfylla följande krav

- $m \geq f_v + 1,4 s$
- $x \geq 0,8 f_v$.

Där

- m = medelvärde för provserien
- f_v = fordrad draghållfasthet, minst lika med 1,0 MPa
- s = standardavvikelse för samtliga mätvärden, dock minst 0,36
- x = minsta enskilda värde.

Alla enskilda värden och brottyper ska redovisas.

Provning ska utföras av ett organ som ackrediterats för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Vid gjutning med språngvis sektionsförändring i horisontalled ska gjutuppehåll göras efter det att undre delen gjutits så att betongen hinner sätta sig. Därefter eftervibreras den undre delen varefter den övre delen gjuts.

Specifikt gjutuppehåll erfordras inte i det fall då aktuell gjutsekvens medför motsvarande effekt.

Gjutfog

Gjutfog ska utföras utan gjutlist. Vid vertikala gjutfogar i frontmurar, skivstöd och stödmurar ska dock en 10 mm gjutlist läggas in i gjutfogens synliga sida.

Ange gjutordning och placering av gjutfogar med hänsyn till ställningsdeformationer.

Åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor

Risken för sprickor på grund av temperatur och temperaturgradienter i betong under härdningsförloppet ska begränsas enligt kraven nedan. Detta gäller inte för konstruktioner i livslängdsklass L20.

Kylrör som används för att reducera risken för sprickor under härdningsförloppet ska efter användning fyllas med cementbaserat bruk med $v_{ct,ekv}$ högst 0,50.

Handling för begränsning av risken för temperatursprickor i ung betong

Handling för begränsning av risken för temperatursprickor i ung betong ska utföras enligt YJC.1.

Åtgärder ska utföras enligt i handlingen ingående arbets- och metodbeskrivning.

Vald beräkningsmetod framgår av i handlingen ingående beräkningsredovisning.

Givare för mätning och registrering ska gjutas in i konstruktionen enligt i handlingen ingående plan för kontroll av temperatur och temperaturgradient under härdningsförloppet när beräkningsmetod 2 eller 3 tillämpas.

Beräkningsmetoder för bestämning av åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor

För betongkonstruktioner som är utsatta för ensidigt vattentryck (nedsänkta och länshållna tråg) ska beräkningsmetod 3 tillämpas.

Risk för sprickbildning under härdningsförloppet ska för brobanepplattor till samverkansbroar beaktas enligt beräkningsmetod 3. Temperaturen i stålflänsen ska beaktas.

Sprickrisknivån, η , är kvoten mellan beräknad dragspänning och aktuell draghållfasthet. Alternativt får sprickrisknivån beräknas som kvoten mellan dragtöjning och brotttöjning.

Spricksäkerheten, S , ska vara minst det värde som anges i tabell AMA EBE.11/1 för aktuell exponeringsklass och aktuella materialvärden, varvid S beräknas som $1/\eta$.

För betongkonstruktioner utsatta för ensidigt vattentryck ska spricksäkerheten, S , vara minst det värde som anges i tabell AMA EBE.11/2 för aktuella materialvärden, varvid S beräknas som $1/\eta$.

TABELL AMA EBE.11/1. VÄRDEN PÅ SPRICKSÄKERHET S FÖR BERÄKNINGSMETOD 2 OCH 3

Exponeringsklass	Receptspecifika materialparametrar	Generella materialparametrar Bindemedelshalt, kg/m ³	
		≤ 430	> 430
XC1, XC2	1,05 ¹⁾	1,18	1,33
XC3, XC4	1,11	1,25	1,42
XD1, XD2, XS1, XS2	1,18	1,33	1,54
XD3, XS3	1,25	1,42	1,67

¹⁾ S beräknas som kvoten mellan dragtöjning och brotttöjning.

TABELL AMA EBE.11/2. VÄRDEN PÅ SPRICKSÄKERHET S FÖR BERÄKNINGSMETOD 3 FÖR KONSTRUKTIONER SOM UTSÄTTS FÖR ENSIDIGT VATTENTRYCK

Exponeringsklass	Receptspecifika materialparametrar	Generella materialparametrar Bindemedelshalt, kg/m ³	
		≤ 430	> 430
Alla	1,42	1,67	2,0

Beräkningsmetod 1

Beräkningsmetod 1 är en metod för begränsning av ytsprickor som bygger på begränsningar av bindemedelshalt, bindemedlets värmeutveckling, $v_{ct,ekv}$ dimensioner på konstruktion, gjuttemperatur, omgivningstemperatur och formrivning.

Beräkningsmetod 1 får endast användas om följande villkor är uppfyllda

- bindemedelshalten (cement plus eventuella tillsatsmaterial typ II) får inte överstiga 430 kg/m^3 betong
- bindemedlet ska innehålla minst 80 procent portlandcementklinker och uppfylla kravet på värmeutveckling i SS 134202. Om en bindemedelskombination (cement plus tillsatsmaterial typ II) används ska den påvisas ha likvärdig prestanda med avseende på värmeutveckling som ett cement som uppfyller SS 134202 enligt bilaga AMA EB/4
- vct_{ekv} ska vara $\geq 0,38$
- konstruktionens tjocklek får inte vara större än 1,2 m
- gjuttemperaturen (T_{gjut}) får vara lägst $10 \text{ }^\circ\text{C}$ och högst $25 \text{ }^\circ\text{C}$
- lufttemperaturen (T_{luft}) under gjutning och fram till formrivning får vara lägst $5 \text{ }^\circ\text{C}$ och högst $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Med T_{luft} avses omgivande lufts dygnsmedeltemperatur
- temperatur hos eventuella motgjutningar ska vara högre än eller lika med lufttemperaturen
- formrivning får utföras tidigast fyra dygn efter avslutad gjutning.

Beräkningsmetod 2

Beräkningsmetod 2 innebär användning av typfall och krav enligt Del A, B och C i Teknisk rapport 1997:02, LTU Temperatursprickor i betongkonstruktioner. Beräkningsmetoden gäller endast vid temperaturer överstigande $0 \text{ }^\circ\text{C}$.

Med cementshalt enligt Teknisk rapport 1997:02, LTU avses den totala bindemedelshalten.

Typfallen i rapporten kan även tillämpas när bindemedlet (cement och eventuella tillsatsmaterial typ II) till minst 80 procent består av portlandcementklinker och uppfyller kravet på värmeutveckling enligt SS 134202. En sådan bindemedelskombination ska påvisas ha likvärdig prestanda med avseende på värmeutveckling som ett cement som uppfyller SS 134202 enligt bilaga AMA EB/4.

Beräkningsmetod 3

Beräkningsmetod 3 innebär att spricksäkerhetsberäkningar ska utföras enligt kraven nedan.

Beräkningsprogram eller beräkningsmetod

Använt beräkningsprogram eller beräkningsmetod ska vara beprövat samt dokumenterat.

Indata samt utdata ska vara dokumenterade och granskningsbart redovisade från beräkningsprogrammet.

Beräkningen får avslutas när sprickrisken, η , har passerat högsta värde, under förutsättning att inga produktionstekniska åtgärder som påverkar sprickrisken avses vidtas efter den tidpunkten.

Vid en eventuell förenkling till ett enaxiellt eller tvåaxiellt spänningsdeformationsfält ska förutsättningarna vara dokumenterade.

När det gäller indata ska graden av fastlåsning i förhållande till omgivande konstruktioner och underlag dokumenteras.

Materialparametrar

För beräkningsmetod 2 och beräkningsmetod 3 kan två typer av materialparametrar användas.

Receptspecifika materialparametrar

Receptspecifika materialparametrar som används vid sprickriskberäkning ska vara framtagna genom provning för aktuellt betongrecept. I provningen ska utvecklingen över tid av temperatur, hållfasthets- och mognadsgrad, spänning, krypning, krympning samt temperaturrörelser ingå. Uppsprickningsmekanism ska dokumenteras.

Spricksäkerhetsfaktorn för receptspecifika materialparametrar i tabell AMA EBE.11/1 och tabell AMA EBE.11/2 får då användas.

Generella materialparametrar

Materialparametrar som framtagits för typer eller intervall av betongsammansättningar får användas om förutsättningarna i det aktuella fallet ligger inom de gränser som anges för materialparametrarnas giltighet. Spricksäkerhetsfaktorn för generella materialparametrar i tabell AMA EBE.11/1 och tabell AMA EBE.11/2 ska då användas.

Om nedanstående villkor är uppfyllda får generella materialparametrar i Teknisk rapport 2001:14, LTU Temperatursprickor i betongkonstruktioner, Del D avsnitt 7.5 användas vid spricksäkerhetsberäkning

- bindemedlet (cement och eventuella tillsatsmaterial typ II) ska till minst 80 procent bestå av portlandcementklinker och uppfylla kravet på värmeutveckling enligt SS 134202. Om bindemedlet består av cement och ett tillsatsmaterial typ II ska denna bindemedelskombination påvisas ha likvärdig prestanda med avseende på värmeutveckling som ett cement som uppfyller SS 134202 enligt bilaga AMA EB/4

- vct_{ekv} är $\geq 0,38$

- betong får endast vara retarderad för transporttiden.

Med cementshalt enligt Teknisk rapport 2001:14, LTU avses den totala bindemedelshalten.

I SBUF Slutrapport 14096 har materialparametrar baserade på provningar i olika projekt sammanställts. Dessa kan användas som generella materialparametrar.

KONTROLL

Utförandekontroll av hållfasthet ska utföras genom utbörning och provtryckning av cylindrar enligt SS-EN 12504-1. Cylindrarnas diameter ska vara minst 75 mm. Betongens tryckhållfasthet ska bestämmas vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring i 20 °C. Antalet cylindrar ska vara minst en per gjutetapp. Sammanlagt minst tre cylindrar borrar ut från varje konstruktion för varje betongsammansättning. Om betongvolymen understiger 30 m³ behöver endast en cylinder borrar ut per använd betongsammansättning. Cylindrarna ska förvaras skyddade mot uttorkning fram till provningstillfället.

Hållfastheten ska uppfylla följande krav

- för enskild cylinder med förhållandet höjd:diameter 2:1 ska hållfastheten vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} - 2 \text{ MPa})$
- för flera cylindrar med förhållandet höjd:diameter 2:1 ska hållfasthetens medelvärde vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} + 1 \text{ MPa})$.

För omräkning av uppmätt tryckhållfasthet hos provkroppar med avvikande geometri och mognadsgrad kan SS 137207 användas.

Utförandekontroll av frostbeständighet ska utföras enligt SS 137244, förfarande III, metod A på utborrade cylindrar som uppfyller kraven för denna metod. Kravet gäller för konstruktionsdelar i exponeringsklass XF4. Antalet cylindrar ska vara minst en per varannan gjutetapp. För varje konstruktion och betongsammansättning ska dock minst fem cylindrar borrar ut. Om betongvolymen understiger 50 m^3 godtas att endast tre cylindrar borrar ut per använd betongsammansättning.

Resultat från frysprovning ska uppfylla krav på god frostbeständighet enligt SS 137244. Avflagningen för en enskild cylinder får inte överstiga $1,5 \text{ kg/m}^2$.

Uttaget av cylindrar ska fördelas jämnt över samtliga delar som ingår i konstruktionen.

Plats för uttag av cylindrar ska väljas i samråd med beställaren.

Utborrning av cylindrar ska ske tidigast sju dagar efter gjutning. Omedelbart efter uttag ska cylindern förslutas genom till exempel inplastning samt förvaras vid en temperatur av $20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ fram till beredning av provkropp.

Provning av hållfasthet och frostbeständighet ska utföras av organ som ackrediterats för aktuella metoder av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Borrhål ska gjutas igen med betong som uppfyller materialkraven för aktuell konstruktion.

Åtgärder för begränsning av temperatursprickor

Handling för begränsning av risken för temperatursprickor i ung betong

Handling för begränsning av risken för temperatursprickor i ung betong ska utföras enligt YJC.1.

Kontroll ska utföras enligt i handlingen ingående plan för kontroll av temperatur och temperaturgradient under härdningsförloppet när beräkningsmetod 2 eller 3 tillämpas.

EBE.111

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad av bro

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Ange eventuella krav på inmätning och utsättning under BJB.221 respektive BJB.321.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

Ange undervattensgjuten konstruktion på frostfritt djup under aktuell kod och rubrik under EBH.

Byggtransporter över en bro innan den öppnas för trafik

Byggtransporter får inte förekomma innan bärande betongkonstruktioner har uppnått fordrad hållfasthet.

Byggtransporter får inte förekomma innan spännarmering är uppspänd och injekterad.

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

Dimensioneringsförutsättningar för byggtransporter över en bro innan den öppnas för trafik framgår av Bro och broliknande konstruktioner, Byggande, TRVINFRA-00227.

Ange med hänsyn till trafikering av bro

- om brobaneplattans överyta ska skyddas vid omfattande transporter
- eventuellt krav på lägsta betongtryckhållfasthet för senast utförda gjutning
- om bron har dimensionerats med beaktande av fordon för byggtransporter.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Vid bro över elektrifierad spår- eller järnväg ska före gjutning okulär kontroll göras av att erforderliga skyddsjordningsåtgärder har utförts.

Ange hur långt gjutningsuppehåll ska vara.

Gjutfog

Gjutfogar i konstruktioner med ena ytan mot fyllning ska förseglas. Gjutfogen mellan ramben och brobaneplatta ska förseglas på ytan mot fyllningen med krav enligt JBJ.2. För övriga gjutfogar i frontmur, ramben eller stödmur får dessutom yta mot fyllning förseglas med krav enligt JBE.111.

Gjutfogar i motgjutning av förankring ska förseglas med krav enligt JBJ.2.

Ange gjutfogars utformning. Åberopa principritning EBE.111:1, principritning EBE.111:2, principritning EBE.111:3 eller principritning EBE.111:4 om de är tillämpliga.

Beakta att erforderliga gjutfogar i brobaneplattan vid enspanns plattrambroar ska anordnas längsgående.

Vid gjutning av plattrambro förläggs eventuell gjutfog i votens underkant och förlängs ut i vingmurarna om så är möjligt med hänsyn till estetiska krav.

Motgjutning av förankringar

Efter injektering av spännkablar enligt EBJ.111 ska förankringsanordningarna motgjutas med betong av samma kvalitet som i konstruktionen i övrigt. Kraven på minsta täckande betongskikt ska uppfyllas.

Ange

- tjocklek på täckande betongskikt
- krav på försegling.

Toleranser

Lokala ojämnheter på brobanans betongöveryta får inte vara större än 4 mm på 1,0 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Brobanas betongöveryta får inte ha större ojämnheter än 6,0 mm på 6 m mätlängd. Svackor oavsett längd, mätt i alla riktningar, får inte vara djupare än 4,0 mm räknat från den teoretiska nivån på betongens överyta.

Kantbalkar får inte ha större ojämnheter än 4,0 mm på 1,0 m mätlängd och 6,0 mm på 6 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Kantbalk ska utföras med jämna ytor och så att kanterna i såväl horisontal- som vertikalled följer avsedd linjesträckning i brons längdriktning. Kanterna får avvika från avsedd linjesträckning med högst 2 promille av en godtycklig mätlängd större än 4 m.

Toleranser för pelare och väggar

Toleranser enligt SS-EN 13670, avsnitt 10.4, figur 2, punkt a och c ska gälla även för broar.

Ytor som ska föras med tätskikt

Ytor som ska föras med tätskikt ska vid mätning enligt SS-EN 13036-1 ha ett medeltexturdjup (MTD) i intervallet 0,6–0,8 mm.

KONTROLL

Råheten hos ytor som ska föras med tätskikt ska kontrolleras enligt SS-EN 13036-1. För broar med större yta än 400 m² ska minst en kontroll per 100 m² utföras. För övriga broar ska minst fyra kontroller per bro utföras.

EBE.112

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad av kaj

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Ange om särskilda krav på tolerans avseende kajlinjens linjesträckning ska gälla.

Ange eventuella krav på inmätning och utsättning under BJB.221 respektive BJB.321.

Ange form för undervattensgjutning under EBB.183.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

Ange, till exempel vid konstruktion som ansluter till brokonstruktion, om krav enligt EBE.111 ska gälla.

Ange undervattensgjuten konstruktion på frostfritt djup under EBH.

Ange arbets- och metodbeskrivning för gjutning i delvis vattenfylld form under YJC.1.

Byggtransporter innan trafiköppning

Byggtransporter får inte förekomma innan bärande betongkonstruktioner har uppnått fordrad hållfasthet.

Byggtransporter får inte förekomma innan spännarmering är uppspänd och injekterad.

Ange med hänsyn till trafikering av kaj

- om kajdäckets överyta ska skyddas vid omfattande transporter
- eventuellt krav på lägsta betongtryckhållfasthet för senast utförda gjutning
- om kajen har dimensionerats med beaktande av fordon för byggtransporter.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Gjutning i delvis vattenfylld form

Betong

Betongen ska uppfylla kraven på frostbeständighet i aktuell exponeringsklass.

Ange om provblandning med aktuell betong vid den fabrik som utsetts att leverera betongmassa ska utföras innan gjutarbete får påbörjas.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Ange hur långt gjutningsuppehåll ska vara.

Gjutfog

Gjutfogar i konstruktioner med ena ytan mot fyllning ska förseglas med krav enligt JBJ.2.

Gjutfogar i motgjutning av förankring ska förseglas med krav enligt JBJ.2.

Ange gjutfogars utformning.

Motgjutning av förankringar

Efter eventuell injektering av förankringar ska förankringsanordningarna motgjutas med betong av samma kvalitet som i den omgivande konstruktionen. Kraven på minsta täckande betongskikt ska uppfyllas.

Ange

- tjocklek på täckande betongskikt
- krav på försegling.

Sprickor

Ange om injektering i den färdiga betongkonstruktionen inte ska utföras.

Toleranser

Lokala ojämnheter på kajdäckets betongöveryta får inte vara större än 4 mm på 1,0 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Kajdäckets betongöveryta får inte ha större ojämnheter än 6,0 mm på 6 m mätlängd. Svackor oavsett längd, mätt i alla riktningar, får inte vara djupare än 4,0 mm räknat från kajdäckets höjdprofil (teoretisk betongöveryta).

Krönbalkar får inte ha större ojämnheter än 4,0 mm på 1,0 m mätlängd och 6,0 mm på 6 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Krönbalk ska utföras med jämna ytor och så att kanterna i såväl horisontal- som vertikalled följer avsedd linjesträckning i kajens längdriktning. Kanterna får avvika från avsedd linjesträckning med högst 1 promille av en godtycklig mätlängd större än 4 m, dock gäller för kajer med längd större än 30 meter en maximal avvikelse från teoretisk linjesträckning mellan ändpunkter lika med ± 30 mm.

Ytor som ska förse med tätskikt

Ytor som ska förse med tätskikt ska vid mätning enligt SS-EN 13036-1 ha ett medeltexturdjup (MTD) i intervallet 0,6–0,8 mm.

Gjutning i delvis vattenfylld form

Gjutning i delvis vattenfylld form ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Arbetsledning, operatör och provtagare ska ha goda kunskaper om undervattensgjutning. Personerna ska med godtagbara resultat ha genomgått utbildning enligt Vägverkets publikation 2004:69, Utbildningsplan – Undervattensgjutning av betong.

Det ska påvisas väl dokumenterad erfarenhet av användning av betong med likvärdiga egenskaper under likartade förhållanden med verifierat goda resultat av betongleverantören och entreprenören. Som alternativ till detta accepteras provgjutning med aktuell betong.

Syftet med provgjutningen är att prova och utveckla rutiner för kommande gjutningar samt att verifiera att uppställda kvalitetskrav uppfylls. Provgjutningens geometri ska efterlikna konstruktionens utformning. Kritiska detaljer, till exempel ingjutningsgods och armeringsutformning, ska ingå. Resultatet av provgjutningen ska verifieras med uttag av borrprover och jämförelse med kubprover. Relevanta egenskaper på den hårdnade betongen, till exempel tryckhållfasthet och frostbeständighet, ska bestämmas.

Reservutrustning

Reservutrustning för leverans, transport och redskap för gjutning ska finnas för att omgående kunna sättas i funktion.

Gjutfog

Beakta att horisontala gjutfogar inte får utföras i undervattensgjutningen. Om konstruktionen är så stor att gjutfogar måste anordnas ska dessa utföras vertikala.

Gjutning

Gjutning ska utföras på förbestämda ifyllningsställen. Vid försvårande armeringsarrangemang ska ifyllningsställen förse med styrrör eller dylikt. Gjutning får inte utföras med gjutrör och tratt.

Betongmassa ska föras ned genom täta höj- och sänkbara gjutrör. Varje gjutrör ska vara försett med mynningsventil. Varje betongpump får endast vara ansluten till ett gjutrör.

Gjutning ska påbörjas i formens lägst belägna del. Gjutning ska inledas med att det med betong fyllda gjutröret ställs på botten och mynningsventilen öppnas samtidigt som pumpningen påbörjas.

Under gjutningens gång ska rörets nedre ända hållas minst 0,5 m under betongens överyta. Gjutningen ska utföras kontinuerligt med en stighastighet i formen av minst 0,3 m/h. Gjutuppehåll får vara högst 45 minuter.

Gjutning ska utföras med "gjutfront" eller med "horisontal överyta". Gjutning ska utföras så att betongen har en överhöjning i mitten av formen så att slam på betongytan förs åt sidorna.

Betongen ska tillföras på flera ställen så att transportsträckan begränsas samt att så liten betongmängd som möjligt passerar armeringen.

När betongfronten har nått nästa ifyllningsställe och betongytan har stigit ska gjutröret flyttas till nästa eventuella ifyllningsställe och så vidare.

Om gjutningens omfattning är begränsad och betongens egenskaper tillåter detta får gjutningen utföras från ett ifyllningsställe.

Stora luftbubblor får inte passera genom gjutröret. Slam som samlats på sidorna ska avlägsnas.

Mynningsventilen ska stängas vid gjutuppehåll och flyttning av gjutrör.

Vid behov av kompaktering ska vatteninblandning undvikas.

Gjutning ska fortgå till dess att en komplett gjutning med fullgod betong utmed hela överytan erhållits. Det övre skiktet med eventuell pastaanrikad/separerad eller vattenblandad betong i slutet av gjutfronten ska avlägsnas genom bräddavlopp.

KONTROLL

Råheten hos ytor som ska förses med tätskikt ska kontrolleras enligt SS-EN 13036-1. För kajer med större yta än 400 m² ska minst en kontroll per 100 m² utföras. För övriga kajer ska minst fyra kontroller per kaj utföras.

Sprickor

Ange om sprickkartering i den färdiga betongkonstruktionen inte ska utföras.

Gjutning i delvis vattenfylld form

Ange, för kritiska konstruktionsdelar eller vid risk för avborrnig av kritisk armering, om alternativ metod för provning av frostbeständighet och tryckhållfasthet i färdig konstruktion får göras istället för uttag av borrhövar.

Ange om så är aktuellt hur alternativ provning av frostbeständighet och tryckhållfasthet ska utföras.

EBE.113

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad av bergtunnel eller bergrum

Ange krav på betonggjutning vid nybyggnad av betongtunnel under EBE.114.

Ange krav på mätning av betongförstärkningars stabilitet och lastupptagning under CDC.2.

EBE.1131

Betonggjutning vid bergförstärkning m m genom stödjande konstruktion i bergtunnel eller bergrum

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Redovisa förstärkningsklassning på profilirtningar.

Ange under aktuell kod och rubrik

- hållfasthetsklass och lufthalt
- största tillåtna stighastighet
- största tillåtna temperaturskillnad över ett tvärsnitt
- krav på och kontroll av temperatur och temperaturutveckling i betongkonstruktion under härdningsförloppet
- härdningsmetod
- om kontaktninjektering mellan berg och betong ska utföras och i så fall även tryck
- om och i så fall hur långt berggaddar får inkräkta på teoretisk sektion
- om kontroll- och provningsprogram ska upprättas
- krav på exponeringsklasser och korrosivitetsklasser för betong och armering enligt Tunnelbyggnade, TRVINFRA-00223.

Ange förankringsbultar under aktuell kod och rubrik under CDC.1.

Ange form under aktuell kod och rubrik under EBB.1.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

Ange fogband under aktuell kod och rubrik under EBC.3.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Största korstorlek ska vara 31,5 mm och vct- eller vbt-tal ska vara högst 0,50.

UTFÖRANDEKRAV

Bergytor som ska motgutas ska rengöras. Om bergytan inte är tät mot inläckande vatten ska vattnet avledas genom dränering under gjutningen.

Toleranser för pelare och väggar

Toleranser enligt SS-EN 13670, avsnitt 10.4, figur 2, punkt a och c ska gälla även för bergtunnlar och bergrum.

EBE.11311

Betongportal vid tunnelmynning

EBE.11312

Betonginklädnad

Ange

- minsta betongtjocklek
- om membran mellan berg och betong eller mellan betongskikt ska utföras.

Ange i de fall betonginklädningen ska armeras krav på armering under EBC.113.

EBE.114

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad av betongtunnel

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Ange eventuella krav på inmätning och utsättning under BJB.25 respektive BJB.35.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

Ange krav på betonggjutning vid nybyggnad av bergtunnel under EBE.113.

Byggtransporter innan trafiköppning

Byggtransporter får inte förekomma innan bärande betongkonstruktioner har uppnått fordrad hållfasthet.

Byggtransporter får inte förekomma innan spännarmering är uppspänd och injikerad.

Ange med hänsyn till trafikering av betongtunnlar

- om bottenplattans eller valvets överyta ska skyddas vid omfattande transporter
- eventuellt krav på lägsta betongtryckhållfasthet för senast utförda gjutning
- om betongtunneln har dimensionerats med beaktande av fordon för byggtransporter.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Ange hur långt gjutningsuppehåll ska vara.

Gjutfog

Gjutfogar i motgjutning av spännarmeringsförankring ska förseglas med krav enligt JBJ.2.

Beakta att vid separat gjutning av väggar och valv förläggs eventuell gjutfog i votens underkant.

Motgjutning av förankringar

Ange

- tjocklek på täckande betongskikt
- krav på försegling.

Toleranser

Toleranser för pelare och väggar

Toleranser enligt SS-EN 13670, avsnitt 10.4, figur 2, punkt a och c ska gälla även för betongtunnlar.

EBE.115

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad i terräng

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Ange under aktuell kod och rubrik om cement av typ med begränsad värmeutveckling eller som är lågalkaliskt eller sulfatresistent inte krävs.

EBE.1152

Betonggjutning kategori A vid nybyggnad för väg, plan o d

Ange inmätning och utsättning under aktuell kod och rubrik under BJB.2 respektive BJB.3.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

Ange undervattensgjuten konstruktion på frostfritt djup under EBH.

Byggtransporter innan trafiköppning

Byggtransporter får inte förekomma innan bärande betongkonstruktioner har uppnått fordrad hållfasthet.

Byggtransporter får inte förekomma innan spännarmering är uppspänd och injekterad.

Övergångskonstruktioner och andra detaljer som är ingjutna i konstruktionens överyta ska skyddas.

Ange

- om konstruktionsdelens överyta ska skyddas vid omfattande transporter
- eventuellt krav på lägsta betongtryckhållfasthet för senast utförda gjutning
- om konstruktionen har dimensionerats med beaktande av fordon för byggtransporter.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Varmförzinkning

För ingjutningsgods av stål i betong eller i berg godtas varmförzinkning enligt tabell NA.1 Fe/Zn 115 i SS-EN ISO 1461 intill det största måttet av täcksiktets tjocklek eller 50 mm.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Ange

- toleranser
- hur långt gjutningsuppehåll ska vara
- om konstruktionen ska förses med tätskikt med krav enligt aktuell kod och rubrik under JB.

Gjutfog

Gjutfogar i konstruktioner med ena ytan mot fyllning ska förseglas. Gjutfogens yta mot fyllning ska förseglas med krav enligt JBE.111.

Gjutfogar i motgjutning av förankring ska förseglas med krav enligt BJB.2.

Ange gjutfogars utformning. Åberopa principritning EBE.111:1, principritning EBE.111:2, principritning EBE.111:3 eller principritning EBE.111:4 om de är tillämpliga.

Motgjutning av förankringar

Efter injektering av spännkablar enligt EBJ.111 ska förankringsanordningarna motgjutas med betong av samma kvalitet som i överbyggnaden i övrigt. Kraven på minsta täckande betongskikt ska uppfyllas.

Ange

- tjocklek på täckande betongskikt
- krav på försegling.

Toleranser

Ytor som ska förses med tätskikt

Ytor som ska förses med tätskikt ska vid mätning enligt SS-EN 13036-1 ha ett medeltexturdjup (MTD) i intervallet 0,6–0,8 mm.

KONTROLL

Råheten hos ytor som ska förses med tätskikt ska kontrolleras enligt SS-EN 13036-1. För broar med större yta än 400 m² ska minst en kontroll per 100 m² utföras. För övriga broar ska minst fyra kontroller per bro utföras.

EBE.11521

Påldäck, pålplattor o d

Byggtransporter innan trafiköppning

Ange i vilken omfattning överbyggnad på påldäck och pålplattor ska vara utförd innan byggtrafik tillåts.

UTFÖRANDEKRAV

Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Ange

- toleranser för pålplatta
- om ett tätskikt av plastfolie, kraftpapp eller underform behövs för att förhindra att underlaget suger vatten.

Pålplatta

Pålplattorna ska placeras centriskt över pålen.

Gjutning av pålplattor får tidigast utföras två veckor efter påslagning.

Pålplattor får inte gjas på tjälad mark eller på mark utsatt för vibrationer. Avståndet från gjutplats eller monteringsplats till pågående påslagning ska vara minst 20 m.

Underlag för platsgjuten pålplatta ska vara jämnt, ha en maximal lutning 1:20 och kunna bära gjutlasten utan att sättningar uppkommer. Underlaget får inte suga vatten från betongen.

KONTROLL

Efter gjutning och montering ska kontrolleras att pålplattor inte rubbas ur sina lägen på grund av belastningar, tjällyftning eller vibrationer.

Kontroll ska utföras av att påplattans läge inte överskrider angivna toleranser.

EBE.11522 Barriär o d

Avser platsgjuten betongbarriär som inte omfattas av kraven på CE-märkning enligt SS-EN 1317-5.

Ange räckan under aktuella koder och rubriker under DEG.

Ange om baksida på barriär ska kunna motfyllas utan risk för stjälpning.

Ange form under aktuell kod och rubrik under EBB.1.

Ange armering under EBC.115.

EBE.11523 Mur o d

Avser bland annat fristående stödmurar.

UTFÖRANDEKRAV

Toleranser för pelare och väggar

Toleranser enligt SS-EN 13670, avsnitt 10.4, figur 2, punkt a och c ska gälla även för murar.

EBE.11528 Diverse betonggjutningar kategori A vid nybyggnad för väg plan o d

Avser till exempel tråg och avvattningsmagasin.

EBE.117 Kompletterande betonggjutning kategori A

EBE.1171 Undergjutning och igjutning kategori A

Undergjutnings- och igjutningsbruk ska vara cementbaserat och sättningskompenserat samt uppfylla krav enligt bilaga AMA EB/2 och vara verifierat till nivå 1, enligt YE.

EBE.11711 Undergjutning och igjutning kategori A i bro

Ange hur lager ska gjutas fast.

Ange hur räcke ska gjutas fast.

Ange igjutning av stålörspåle under aktuell kod och rubrik under CC.

UTFÖRANDEKRAV

Undergjutning av lager

Undergjutning ska utföras enligt SS-EN 1337-11 och SS-EN 1090-2, punkt 9.5.5.

Undergjutning ska utföras så att utfyllnaden under lagret blir fullständig.

Torrstopning under lager får inte utföras. Epoxibruk eller liknande material med limningseffekt får inte användas.

Igjutning av kärnbortat hål för räcesståndare

Motgjutningsytor ska behandlas så att en yta erhålls som har tätt förekommande ojämnheter med i genomsnitt minst 1 mm djup. Motgjutningsytor ska vara rengjorda.

Igjutning av kärnbortat hål för räcesståndare ska utföras med betong som uppfyller krav för exponeringsklass XF4 eller med igjutningsbruk enligt bilaga AMA EB/2.

EBE.12 Betonggjutning kategori A vid förbättring och reparation

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Största kornstorlek i betong ska väljas med hänsyn till gjutningens tjocklek men får inte överstiga gjutskiktets halva tjocklek.

Om betong blandas på arbetsplatsen ska fabrikstillverkat torrbruk användas.

I de fall det finns behov av att motverka effekten av den färska betongens sättning får betong med sättningskompenserande tillsatsmedel (svällmedel) användas.

För betong med polymertillsats får endast tillsats av SBS-polymer eller akryl användas. Polymertillsatsens fabrikat, typ och dosering ska redovisas för beställaren.

Betongs täthet, beständighet och vidhäftning får ökas genom tillsättning av polymerer enligt tillverkarens anvisningar. Följande typer av polymerer får användas

- Styren-Butadien-Styren (SBS-polymer). Medlet kan vid blandning tillföra en viss mängd luft varför lufthalten ska kontrolleras
- Akryl (polyakrylat). Medlet kan ge retarderande effekt.

Mängden fast polymer ska högst uppgå till 15 procent av cementvikten. Vid beräkning av vct medräknas vattnet i polymerdispersionen.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om cement av typ med begränsad värmeutveckling eller som är lågalkaliskt eller sulfatresistent inte krävs
- exponeringsklasser
- största kornstorlek om den ska vara mindre än 32 mm
- om betong med polymertillsats inte får användas för pågjutning
- om kravet på fabrikstillverkat torrbruk inte behöver uppfyllas
- om andra polymerer än i AMA angivna får användas.

Betong

Egenskaper för bruk för förbättring och reparation ska vara deklarerade enligt SS-EN 1504-3 och bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA i standarden ska tillämpas.

Delmaterial till betong

Ange under aktuell kod och rubrik om cement av typ med begränsad värmeutveckling eller som är lågalkaliskt eller sulfatresistent inte krävs.

Betong som ska motgutas

Betong som ska motgutas får inte vara urlakad, vittrad eller spjälkad i sådan omfattning att konstruktionens funktion är nedsatt. Bedömning ska utföras av en sakkunnig person som både ska ha provbilat och bomknackat.

Kloridhalt, uttryckt som den totala kloridjonhalten i procent av cementets vikt, ska vara mindre än 0,30 procent i nivå med armeringen i betong med ospänd armering. Motsvarande värde för spännarmerad betong är 0,10 procent.

Kloridjonhalt ska bestämmas genom att prov tas ut ur betongen. Provningsen kan till exempel utföras enligt SP metod 0433.

Betongens tryckhållfasthet ska utvärderas enligt SS-EN 13791 och uppfylla kraven för angiven hållfasthetsklass.

Efter vattning på bearbetad yta får inte sprickor i mikroskala finnas i betongen.

Betong får inte vara karbonatiserad i nivå med armeringen.

Karbonatisering av betong ska bestämmas enligt SS 137242. Ett medelvärde av minst tre prov ska ligga till grund för bedömning av karbonatiseringsdjupet. Provningsen ska göras där maximal karbonatisering kan förväntas. Den får inte utföras då betongen är kraftigt uttorkad eller mycket våt.

Med hänsyn till armeringens förankring och skarvning ska det täckande betongskiktet vara minst lika med armeringsstångens diameter.

Betong ska uppfylla kravet för acceptabel frostbeständighet vid provning enligt SS 137244, metod A, förfarande III.

I broar byggda före 1988 ska betongen uppvisa god frostbeständighet i rent vatten. Detta ska påvisas genom provning enligt SS 137244, metod B, förfarande III.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om bestämning av det täckande betongskiktet ska göras samtidigt med mätningen av karbonatiseringsdjupet
- krav på betongens tryckhållfasthet.

UTFÖRANDEKRAV

Vid betongreparation ska arbetet utföras enligt SS-EN 1504-10.

Ange under aktuell kod och rubrik

- krav på hållfasthet hos reparationsbetong vid påförande av belastning
- vid behov krav för avjämning av brobanepatta med asfaltspackel under JBH.111
- vid behov krav för avjämning med polymermodifierad asfaltmastix under JBH.121
- om akrylat- eller epoxibaserade specialbruk ska användas. Dessa bruk bör undvikas vid lagningar som kommer i direkt kontakt med armering eftersom korrosionsceller kan bildas kring fogytan mellan bruk och armering.

I de fall skadedjupet är litet (mindre än 10 mm) och utbredningen stor eller det täckande betongskiktet är tunt kan plattjockleken ökas genom en pågjutning som

bör vara minst 30 mm. Vid både tunn pågjutning (≤ 30 mm) och tunn beläggning bör direktgjuten slitbetong övervägas som alternativ.

Vid långvågiga ojämnheter kan grundavlopp utföras i lågpunkterna i stället för tunna lagningar. Ojämnheter utjämnas i detta fall i beläggningsskiktet. I de fall mindre lokala ytor ska utjämnas med asfaltspackel ska först ytbehandling med bitumenlösning utföras.

Ange under aktuell kod och rubrik

- vid alternativ med direktgjuten slitbetong kraven på färdig yta
- om stålfiberarmerad betong tillåts omsluta armeringsstänger
- när och hur ingjuten konstruktionsdel kan belastas.

Rengöring

Betongyta som ska motgjutas får inte innehålla skadad betong och ska vara väl rengjord och fri från lösa betongrester, cementhud och föroreningar som damm, smuts, olja, blästermedel och dylikt.

Efter sågning ska motgjutningsytan bearbetas så att en skrovlig yta bildas. Den skrovliga ytan ska ha en råhet mätt enligt SIS 812005 som uppgår till minst $s = 1,5$ mm.

Efter vattenbilning ska bilningsresterna snarast tas bort. Därefter ska motgjutningsytan omgående rengöras genom spolning med vatten med högt tryck och stort flöde innan slammet från bilningen hunnit torka.

Vatten som används vid rengöring ska uppfylla krav enligt SS-EN 1008.

Då blästring erfordras ska denna utföras efter det att andra arbeten på motgjutningsytan, till exempel ingjutning av armering, utförts.

Efter bilning, blästring och spolning med vatten ska ytan rengöras genom renblåsning med tryckluft eller dammsugning. Vid renblåsning med tryckluft ska utrustningen vara försedd med oljeavskiljare så att ytan inte förorenas.

Om så erfordras ska förnyad rengöring av motgjutningsytan utföras omedelbart före pågjutning.

Förvattning

Efter rengöring ska betongytan vattnas och hållas fuktig i minst två dygn före gjutning. Vatten som används vid förvattning ska uppfylla kraven enligt SS-EN 1008.

Gjutning

Vid bro över elektrifierad spår- eller järnväg ska före gjutning okulär kontroll göras av att erforderliga skyddsjordningsåtgärder har utförts.

Blandning av betong med polymertillsats ska utföras på arbetsplatsen. Gjutning ska utföras inom 20 minuter efter blandning.

Motgjuten betongyta ska vara yttorr och svagt sugande. Fritt vatten får inte förekomma i gropar och liknande. Vid torr och varm väderlek ska ytan dimfuktas så att den blir mörk och matt men inte fuktglänsande.

Temperatur i betong som ska motgjutas och i omgivande luft får inte understiga 5°C .

Vid planering av gjutning ska sprickriser under härdningsförloppet uppmärksammas och lämpliga åtgärder sättas in.

Betong ska kompakteras så att lagningarna blir homogena.

För att höja betongkvaliteten och motverka effekten av plastisk krympning (sättning) ska återkompaktering utföras. Denna ska påbörjas i det skede då betongen börjar få matt yta.

Bearbetning, avdragning och ytbehandling av betong med polymertillsats ska utföras på konventionellt sätt.

Efterbehandling (härdning) av betong med polymertillsats

Yta ska täckas så fort som möjligt så att krymp- och uttorkningssprickor inte uppstår. Efter två dygn avlägsnas täckningen så att uttorkning och filmbildning kan ske.

Gjutfog

Gjutfogar i konstruktioner med ena ytan mot fyllning ska förseglas. Gjutfogen mellan ramben och brobaneplatta ska förseglas på ytan mot fyllningen med krav enligt JBJ.2. För övriga gjutfogar i frontmur, ramben eller stödmur får dessutom yta mot fyllning förseglas med krav enligt JBE.111.

Gjutfogar i motgjutning av förankring ska förseglas med krav enligt JBJ.2.

Beakta att erforderliga gjutfogar i brobaneplattan vid enspanns plattrambroar ska anordnas längsgående.

Vid gjutning av plattrambro förläggs eventuell gjutfog i votens underkant och förlängs ut i vingmurarna om så är möjligt med hänsyn till estetiska krav.

Ytor som ska förse med tätskikt

Ytor som ska förse med tätskikt ska vid mätning enligt SS-EN 13036-1 ha ett medeltexturdjup (MTD) i intervallet 0,6–0,8 mm.

Vibrationer

Färsk och hårdnande betong ska skyddas från vibrationer. Från tidpunkten då armeringen kringgjuts och fram till dess att betongen uppnått en tryckhållfasthet på 12 MPa får konstruktionens vibrationshastighet inte överstiga 30 mm/s. I de fall verifiering av svängningshastigheten vid gjutplatsen inte utförs ska passagen av tunga fordon begränsas.

Ojämnheter i beläggning intill gjutningsstället och vid övergångskonstruktioner ska justeras så att vibrationer från trafiken minimeras.

Ange under aktuell kod och rubrik begränsning för passagen av tunga fordon i de fall verifiering av svängningshastigheten vid gjutplatsen inte utförs.

Lämplig restriktion är att fordon med större bruttovikt än 12 ton endast får tillåtas passera ett och ett med en högsta hastighet av 15 km/h samt att passagen ska ske under uppsikt av trafikvakt.

Ange förutsättningar för allmän trafik under härdningstiden under AFC.135 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange förutsättningar samt krav på trafikvakt för entreprenörens byggplatstrafik under härdningstiden under AFG.13 i de administrativa föreskrifterna, se AMA AF.

Ange krav på trafikvakt för allmän trafik under härdningstiden under BCB.714.

Åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor

Åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor ska utföras med krav enligt EBE.11.

KONTROLL

Råheten hos bearbetad motgjutningsyta ska kontrolleras enligt SIS 812005.

Råheten hos ytor som ska förses med tätskikt ska kontrolleras enligt SS-EN 13036-1. För broar med större yta än 400 m² ska minst en kontroll per 100 m² utföras. För övriga broar ska minst fyra kontroller per bro utföras.

Den färdiga reparationen ska kontrolleras genom bomknackning.

Kontroll av hållfasthet och frostbeständighet ska utföras med krav enligt EBE.11.

Vid pågjutning tunnare än 100 mm eller då gjutning enbart innebär utbyte av kantbalk får som alternativ till kontroll av hållfasthet och frostbeständighet enligt EBE.11 provning utföras på kuber som gjuts och märks enligt SS-EN 12390-2 och därefter förvaras på samma sätt som konstruktionen, om möjligt tillsammans med densamma (objektsförvaring). Härvid eftersträvas att konstruktionens och kubernas temperatur och fukthalt blir så lika som möjligt.

Hållfastheten hos de objektsförvarade kuberna bestäms vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20 °C.

Frostbeständighet bestäms på 150 mm kuber som objektsförvarats i minst 7 dygn och omedelbart därefter förslutits genom till exempel inplastning och förvarats vid en temperatur av 20 ±2 °C fram till beredning av provkropp. Beredningen genomförs när kuberna uppnått en mognadsgrad som motsvarar 21 dygns lagring vid 20 °C.

Vid alternativ med gjutna objektskuber ska hållfastheten bestämmas enligt SS-EN 12390-3 och frostbeständigheten enligt SS 137244, metod A, förfarande I.

Hållfastheten ska uppfylla följande krav

- för 150 mm kuber ska hållfastheten vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} - 2 \text{ MPa})$
- för flera 150 mm kuber ska hållfasthetens medelvärde vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} + 1 \text{ MPa})$.

För omräkning av uppmätt tryckhållfasthet hos provkroppar med avvikande geometri och mognadsgrad kan SS 137207 användas.

För antal prover, provningstidpunkt och utvärdering av frostbeständighet ska krav på kontroll enligt EBE.11 uppfyllas.

Provning av hållfasthet och frostbeständighet ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Ange under aktuell kod och rubrik vid större reparations- och förbättringsarbeten om fler prov ska tas än i AMA angivet.

Kontroll av vidhäftning

Pågjutning ska kontrolleras genom provning av vidhäftningshållfastheten. Ett prov ska utföras per gjutetapp, dock minst ett per 25 m² area som gjuts. Vid pågjutning av ovansidan på horisontal yta godtas att minst ett prov utförs per 50 m² area som gjuts. Totalt ska antalet prover uppgå till minst tre per objekt. Provning ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Provning ska antingen utföras på utborrade cylindrar enligt SS 137231 eller i färdig konstruktion enligt SS 137243.

Angivna provningsmetoder ska användas för kontroll av följande

– $m \geq f_v + 1,4 s$

– $x \geq 0,8 f_v$.

Där

– f_v = fordrad vidhäftningshållfasthet, minst lika med 1,0 MPa

– s = standardavvikelse för samtliga mätvärden, dock minst 0,36

– m = medelvärde för provserien

– x = minsta enskilda värde.

Alla enskilda värden och brottyper ska redovisas.

Ange krav på draghållfastheten mellan pågjutningen och gammal betong (vidhäftningen).

Åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor

Kontroll ska utföras med krav enligt EBE.11.

EBE.121

Betonggjutning kategori A vid förbättring och reparation av bro

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Betong med polymertillsats eller aluminatcement får inte användas.

UTFÖRANDEKRAV

Pågjutning på brobaneplatta

Pågjutning ska ha en minsta tjocklek av 10 mm.

Pågjutning med stor utbredning ska utföras i etapper med mellanliggande gjutfogar enligt ritning. Kanter till gjutfogar ska formsättas.

Beakta att etappindelning inte behöver utföras om motgjutningsytan är vattenbilad.

Kompaktering och bearbetning

Efter det att pågjutningen kompakterats ska överyta brädrivas så att ytjämnhet enligt *Toleranser* uppfylls.

Belastning på reparerad brobaneplatta

Efter utförd gjutning ska betongen ha uppnått angiven hållfasthet innan konstruktionsdelen får utsättas för belastning. Vid utbyte eller komplettering av täcksikt behöver detta krav inte uppfyllas.

Tätskikt och beläggning av pågjuten brobaneplatta ska vara utförd innan trafik släpps på.

Toleranser

Lokala ojämnheter på brobanans betongöveryta får inte vara större än 4 mm på 1,0 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Brobanas betongöveryta får inte ha större ojämnheter än 6,0 mm på 6 m mätlängd. Svackor oavsett längd, mätt i alla riktningar, får inte vara djupare än 4,0 mm räknat från den teoretiska nivån på betongens överyta.

Kantbalkar får inte ha större ojämnheter än 4,0 mm på 1,0 m mätlängd och 6,0 mm på 6 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Kantbalk ska utföras med jämna ytor och så att kanterna i såväl horisontal- som vertikalled följer avsedd linjesträckning i brons längdriktning. Kanterna får avvika från avsedd linjesträckning med högst 2 promille av en godtycklig mätlängd större än 4 m.

Toleranser för pelare och väggar

Toleranser enligt SS-EN 13670, avsnitt 10.4, figur 2, punkt a och c ska gälla även för broar.

Ytor som ska förses med tätskikt

Ytor som ska förses med tätskikt ska vid mätning enligt SS-EN 13036-1 ha ett medeltexturdjup (MTD) i intervallet 0,6–0,8 mm.

EBE.1211 Betonggjutning kategori A vid förbättring av bro

EBE.1212 Betonggjutning kategori A vid reparation av bro

Ange rivning av betong under aktuell kod och rubrik under BED.14.

Ange spänd armering vid förbättring och reparation av bro under EBC.1112.

EBE.122 Betonggjutning kategori A vid förbättring och reparation av kaj

Kvarsittande gjutavstängare ska uppfylla krav enligt EBB.3312.

Ange kvarsittande gjutavstängare under EBB.3312.

Ange krav på arbets- och metodbeskrivning för undervattensgjutning under YJC.1.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Betong med polymertillsats eller aluminatcement får inte användas.

Gjutning i delvis vattenfylld form

Betong

Betongen ska uppfylla kraven på frostbeständighet i aktuell exponeringsklass enligt SS 137003.

Ange om provblandning med aktuell betong vid den fabrik som utsetts att leverera betongmassa ska utföras innan gjutarbete får påbörjas.

UTFÖRANDEKRAV

Ange om särskilda krav på tolerans avseende kajlinjens linjesträckning ska gälla.

Pågjutning på kajdäck

Pågjutning ska ha en minsta tjocklek av 10 mm.

Pågjutning med stor utbredning ska utföras i etapper med mellanliggande gjutfogar (arbetsfogar) enligt ritning. Kanter till gjutfogar ska formsättas.

Beakta att etappindelning inte behöver utföras om motgjutningsytan är vattenbilad.

Kompaktering och bearbetning

Efter det att pågjutningen kompakterats ska överyta brädrivas så att ythjämnhet med krav enligt *Toleranser* uppfylls.

Belastning på reparerat kajdäck

Efter utförd gjutning ska betongen ha uppnått angiven hållfasthet innan konstruktionsdelen får utsättas för belastning. Vid utbyte eller komplettering av tätskikt behöver detta krav inte uppfyllas.

Eventuell tåtskikt och beläggning av pågjutet kajdäck ska vara utförd innan trafik släpps på.

Toleranser

Lokala ojämnheter på kajdäckets betongöveryta får inte vara större än 4 mm på 1,0 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Kajdäckets betongöveryta får inte ha större ojämnheter än 6,0 mm på 6 m mätlängd. Svackor oavsett längd, mätt i alla riktningar, får inte vara djupare än 4,0 mm räknat från kajdäckets höjdprofil (teoretisk betongöveryta).

Krönbalkar får inte ha större ojämnheter än 4,0 mm på 1,0 m mätlängd och 6,0 mm på 6 m mätlängd. Skarpa grader och större ojämnheter ska utjämnas.

Krönbalk ska utföras med jämna ytor och så att kanterna i såväl horisontal- som vertikalled följer avsedd linjesträckning i kajens längdriktning. Kanterna får avvika från avsedd linjesträckning med högst 1 promille av en godtycklig mätlängd större än 4 m, dock gäller för kajer med längd större än 30 meter en maximal avvikelse från teoretisk linjesträckning mellan ändpunkter lika med ± 30 mm.

Ytor som ska föras med tåtskikt

Ytor som ska föras med tåtskikt ska vid mätning enligt SS-EN 13036-1 ha ett medeltexturdjup (MTD) i intervallet 0,6–0,8 mm.

Gjutning i delvis vattenfylld form

Gjutning i delvis vattenfylld form ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Arbetsledning, operatör och provtagare ska ha goda kunskaper om undervattensgjutning. Personerna ska med godtagbara resultat ha genomgått utbildning enligt Vägverkets publikation 2004:69, Utbildningsplan – Undervattensgjutning av betong.

Det ska påvisas väl dokumenterad erfarenhet av användning av betong med likvärdiga egenskaper under likartade förhållanden med verifierat goda resultat av betongleverantören och entreprenören. Som alternativ till detta accepteras provgjutning med aktuell betong.

Syftet med provgjutningen är att prova och utveckla rutiner för kommande gjutningar samt att verifiera att uppställda kvalitetskrav uppfylls. Provgjutningens geometri ska efterlikna konstruktionens utformning. Kritiska detaljer, till exempel ingjutningsgods och armeringsutformning, ska ingå. Resultatet av provgjutningen ska verifieras med uttag av borrprover och jämförelse med kubprover. Relevanta egenskaper på den hårdnade betongen, till exempel tryckhållfasthet och frostbeständighet, ska bestämmas.

Reservutrustning

Reservutrustning för leverans, transport och redskap för gjutning ska finnas för att omgående kunna sättas i funktion.

Gjutfog

Beakta att horisontala gjutfogar inte får utföras i undervattensgjutningen. Om konstruktionen är så stor att gjutfogar måste anordnas ska dessa utföras vertikala.

Gjutning

Gjutning ska utföras på förbestämda ifyllningsställen. Vid försvarande armeringsarrangemang ska ifyllningsställen förses med styrrör eller dylikt. Gjutning får inte utföras med gjutrör och tratt.

Betongmassa ska föras ned genom täta höj- och sänkbara gjutrör. Varje gjutrör ska vara försett med mynningsventil. Varje betongpump får endast vara ansluten till ett gjutrör.

Gjutning ska påbörjas i formens lägst belägna del. Gjutning ska inledas med att det med betong fyllda gjutröret ställs på botten och mynningsventilen öppnas samtidigt som pumpningen påbörjas.

Under gjutningens gång ska rörets nedre ända hållas minst 0,5 m under betongens överyta. Gjutningen ska utföras kontinuerligt med en stighastighet i formen av minst 0,3 m/h. Gjutuppehåll får vara högst 45 minuter.

Gjutning ska utföras med "gjutfront" eller med "horisontal överyta". Gjutning ska utföras så att betongen har en överhöjning i mitten av formen så att slam på betongytan förs åt sidorna.

Betongen ska tillföras på flera ställen så att transportsträckan begränsas samt att så liten betongmängd som möjligt passerar armeringen.

När betongfronten har nått nästa ifyllningsställe och betongytan har stigit ska gjutröret flyttas till nästa eventuella ifyllningsställe och så vidare.

Om gjutningens omfattning är begränsad och betongens egenskaper tillåter detta får gjutningen utföras från ett ifyllningsställe.

Stora luftbubblor får inte passera genom gjutröret. Slam som samlats på sidorna ska avlägsnas.

Mynningsventilen ska stängas vid gjutuppehåll och flyttning av gjutrör.

Vid behov av kompaktering ska vatteninblandning undvikas.

Gjutning ska fortgå till dess att en komplett gjutning med fullgod betong utmed hela överytan erhållits. Det övre skiktet med eventuell pastaanrikad/separerad eller vattenblandad betong i slutet av gjutfronten ska avlägsnas genom bräddavlopp.

KONTROLL

Ange för konstruktion i skvalpzon om alternativ till kontroll av hållfasthet och frostbeständighet enligt EBE.11 får utföras med krav gällande för pågjutning tunnare än 100 mm eller då gjutning endast innebär utbyte av kantbalk enligt EBE.12.

Gjutning i delvis vattenfylld form

Ange, för kritiska konstruktionsdelar eller vid risk för avborrning av kritisk armering, om alternativ kontroll av hållfasthet och frostbeständighet i färdig konstruktion får göras istället för uttag av borrhövar.

Ange om så är aktuellt hur alternativ provning av frostbeständighet och tryckhållfasthet ska utföras.

EBE.1221 Betonggjutning kategori A vid förbättring av kaj

EBE.1222 Betonggjutning kategori A vid reparation av kaj

Ange rivning med vattenbilning under BED.142.

Ange ospänd armering vid förbättring och reparation av kaj under EBC.1122.

Ange om annan rivningsmetod än vattenbilning tillåts.

EBE.18 Diverse betonggjutningar kategori A

EBE.181 Skyddslager av betong

Skyddslager på tätskikt på tunnel under överfyllning

Betong ska uppfylla krav för livslängdsklassen L100 och exponeringsklasserna XD3 och XF4. Skyddsbetong ska armeras.

Täckande betongskikt ska vara minst 30 mm.

Kontroll av hållfasthet och frostbeständighet ska utföras med krav enligt EBE.11.

Som alternativ till kontroll av hållfasthet och frostbeständighet enligt EBE.11 får provning utföras på kuber som gjuts och märks enligt SS-EN 12390-2 och därefter förvaras på samma sätt som konstruktionen, om möjligt tillsammans med densamma

(objektsförvaring). Härvid eftersträvas att konstruktionens och kubernas temperatur och fukthalt blir så lika som möjligt.

Hållfastheten hos de objektsförvarade kuberna bestäms vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20 °C.

Frostbeständighet bestäms på 150 mm kuber som objektsförvarats i minst 7 dygn och omedelbart därefter förslutits genom till exempel inplastning och förvarats vid en temperatur av 20 ±2 °C fram till beredning av provkropp. Beredningen genomförs när kuberna uppnått en mognadsgrad som motsvarar 21 dygns lagring vid 20 °C.

Vid alternativ med gjutna objektskuber ska hållfastheten bestämmas enligt SS-EN 12390-3 och frostbeständigheten enligt SS 137244, metod A, förfarande I.

Hållfastheten ska uppfylla följande krav

- för 150 mm kuber ska hållfastheten vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} - 2 \text{ MPa})$
- för flera 150 mm kuber ska hållfasthetens medelvärde vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} + 1 \text{ MPa})$.

För omräkning av uppmätt tryckhållfasthet hos provkroppar med avvikande geometri och mognadsgrad kan SS 137207 användas.

För antal prover, provningstidpunkt och utvärdering av frostbeständighet ska krav på kontroll enligt EBE.11 uppfyllas.

Provning av hållfasthet och frostbeständighet ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Avser skyddslager av betong på tätskiktsmatta på betongtunnel under överfyllning, så kallad cut and cover-tunnel.

Ange

- om skyddsbetong ej ska armeras
- om ursparing för avvattningsanordning ska anordnas.

Ange armering under aktuell kod och rubrik under EBC.1.

EBE.2 Betonggjutning kategori B

Fabriksblandad betong ska vara verifierad till nivå 2 enligt YE. Kontroll av överensstämmelse för fabriksblandad betong ska ske enligt SS-EN 206, kap 10 och bilaga C samt enligt SS 137003, avsnitt 8 och 9.5.

Kontroll av överensstämmelse för platsblandad betong ska ske enligt SS-EN 206, avsnitt 10.1 (1) samt enligt SS 137003, avsnitt 8 och 9.5.

Ange aktuella krav med stöd av EBE.1 med underliggande koder och rubriker.

Ange under aktuell kod och rubrik om sprickor ska injekteras med cement eller epoxi, se EBE.

Ange under aktuell kod och rubrik eventuellt krav på att cement ska vara av typ med begränsad värmeutveckling eller som är lågalkaliskt eller sulfatresistent.

EBE.21 Betonggjutning kategori B vid nybyggnad

EBE.215 Betonggjutning kategori B vid nybyggnad i terräng

Ange under aktuell kod och rubrik aktuella krav på betong enligt EBE.11.

Ange under aktuell kod och rubrik krav på vattentäthet.

Ange armering under EBC.115.

EBE.2151 Betonggjutning kategori B vid nybyggnad av ledning

Schaktytor mot vilka gjutning ska utföras ska under entreprenadtiden skyddas mot fryshning och nederbörd. Rörelse hos schaktvägg in mot schakten ska förhindras med tillfällig uppstämning eller dylikt.

Ange inmätning av betongkonstruktion för ledning under jord under BJB.26.

EBE.21511 Grundplatta av betong för ledning

Gjutning ska utföras med hållfasthetsklass minst C20/25, utförandeklass 2.

Grundplatta får gutas direkt mot spontvägg endast om spont ska stå kvar.

Skarv på grundplatta ska anpassas så att rörelsefog om möjligt hamnar under rörskarv.

Grundplatta ska utföras med samma lutning som ledning.

Ange

– om betongledning på grundplatta ska undergutas med betong

– om grundplattan ska tillverkas ovan mark.

Ange krav på material och utförande för undergjutning under EBE.2171.

Grundplatta på jord

Åberopa principritning EBE.21511 om den är tillämplig.

Ange om inbrädning av botten ska utföras.

Ange om materialskiljande lager av geotextil ska utföras under aktuell kod och rubrik under DBB.312.

Grundplatta på pålar

Ange påning för grundplatta under aktuell kod och rubrik aktuell kod och rubrik under CCB.

Ange avjämningslager för pålplattor under aktuell kod och rubrik under CEE.3.

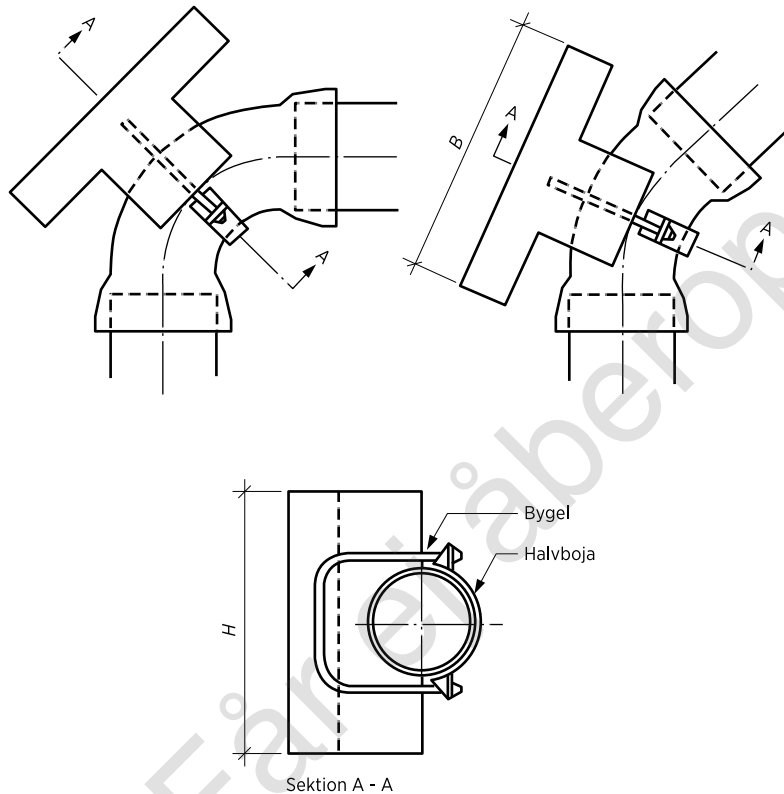
Beakta att pålad grundplatta ska utföras för den lastökning som orsakas av vidhängande jordlaster ovan grundplatta, se Svenskt Vatten P99.

EBE.21512 Förankring med stödblock mot jord

Förankring med röstöd mot jord

Gjutning ska utföras med hållfasthetsklass minst C20/25, utförandeklass 2.

Röstöd ska utföras enligt figur AMA EBE.21512/1.



FIGUR AMA EBE.21512/1. STÖDBLOCK MOT JORD, RÖRSTÖD.

Ange

- mått B och H i figur AMA EBE.21512/1
- kvalitetskrav på bygel och halvboja enligt figur AMA EBE.21512/1.

Ange, för förankring med stödblock mot spont, stödvägg av stålspont under CDF.1.

EBE.21513 Förankring med stödblock mot berg

Gjutning ska utföras med hållfasthetsklass minst C20/25, utförandeklass 2.

Ange kvalitetskrav på eventuell infästningsanordning.

Ange krav på rensning av bergyta enligt tabell AMA CBC/3 under aktuell kod och rubrik under CBC.31.

EBE.21514 Förankring med gravitationsfundament för tryckrörledning

Gjutning ska utföras med hållfasthetsklass minst C25/30, utförandeklass 2.

EBE.21515 Strömningsavskärande anordningar

Gjutning ska utföras med hållfasthetsklass minst C25/30, utförandeklass 2.

Skärm inklusive eventuella ledningsgenomföringar ska vara täta.

Strömningsavskärande anordning i berg

Ange om injektering ska utföras och i så fall sammansättning av injekteringsbruk och övriga föreskrifter för hur injektering ska ske under aktuell kod och rubrik under CDD.1.

Ange

- utförande av strömningsavskärande anordning. Åberopa principritning EBE.21515 om den är tillämplig och ange överkantsnivå och andra kompletterande uppgifter till principritningen
- om rör för injektering ska monteras även om injektering inte ska utföras.

Strömningsavskärande anordning i jord

Ange utförande.

Jämför principritning EBE.21515 samt överkragning i schaktsektion på principritning CEC.7.

Ange strömningsavskärande fyllning under aktuell kod och rubrik under CEC.7.

EBE.21518 Diverse betonggjutningar kategori B vid nybyggnad av ledning

EBE.2152 Mur av betong

EBE.2153 Platsgjutet fundament, stöd e d

Avser platsgjutet stöd eller fundament för rörledningar samt för till exempel kontaktledningsstolpar, utrustningar och utsmyckningar.

Ange hur stöd, fundament och dylikt ska utföras.

Platsgjutet stöd och fundament för dagvattenränna

Betongarbete för ränna ska utföras utifrån aktuell belastningsklass i den omfattning tillverkarens anvisningar anger.

Fundament av betong ska utföras på underlag packat med vibratorplatta eller dylikt. Över fundament ska en 2-3 cm jordfuktig betongavjämning utföras.

Betong till fundament D400 och större ska vara minst av C25/30 och exponeringsklass XF1.

Kring ränna ska betongstöd gjas på båda sidor.

Betong till avjämning och stöd ska vara minst av C16/20 med sättmått \leq 20 mm och med största kornstorlek 16 mm.

Avser stöd och fundament för linjeavvattning med dagvattenränna.

Ange för aktuell belastningsklass utformning och mått för fundament och stöd.

Ange form under EBB.11.

Ange linjeavvattning med rännor i mark under aktuell kod och rubrik under PDJ.1.

Ange linjeavvattning med rör i mark under aktuell kod och rubrik under PDJ.2.

EBE.2154 Platsgjuten brunn, kammare e d

Brunn, kammare eller dylikt ska uppfylla krav för toleransklass A vid täthetsprovning enligt Svenskt Vatten P91.

Röranslutning till brunn anordnas med gummiringsfog så nära brunns yttervägg som möjligt.

Åtgärder ska vidtagas så att snedsättning av sänkbrunn inte sker.

Anslutningsöppning för ledning ska utföras med hjälp av ursparning eller anborring.

Väggomföringar ska utföras vattentäta med tätningar.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om platsgjuten brunn ska utföras som tryckstation för rörtryckning eller mikrotunnelteknik
- om dimensionering ska utföras enligt SS-EN 1992-1-1 och dimensioneras för packad jord, grundvattentryck och trafiklast.

Ange vid sänkning av platsgjuten sänkbrunn jordschakt under CBB.74.

Ange ingjutningsgods som väggomföringar med mera under aktuell kod och rubrik under EBC.2.

Ange tätskikt på ytterbjälklag för brunn, kammare eller dylikt under JBE.124.

Ange komplettering av sakvaror under aktuell kod och rubrik under NB.

Ange kompletterande uppgifter avseende förtillverkade delar till brunn under PDH.2.

Ange täthetskontroll av brunn på avloppsledning under YHB.14111.

Ange om konstruktionsberäkningar ska utföras för brunn, kammare eller dylikt och om dessa ska redovisas för beställaren under YJC.1.

EBE.21541 Platsgjuten brunn, kammare e d på avloppsledning

Brunnsunderdel ska gjutas på en bädd av samma typ som för anslutande ledningar.

Vid anslutning av ledning till brunn ska gummiringsfog anordnas så nära brunns yttervägg som möjligt eller vid grundplattans ytterkant.

In- och utgående ledningar ska förenas med mjukt utformade rännor som inte får orsaka dämning i botten. Tvärsektion ska ha cirkulär botten och något utåt lutande väggar. Ränna får inte göras trängre än anslutande ledning.

Rännas djup ska vara minst lika med anslutande rörs inre diameter vid DN mindre än 400, minst 400 mm för anslutande rör med $400 \leq DN \leq 800$ mm och minst halva diametern vid anslutande rör med DN större än 800 mm.

Invändiga bottenytor ska anordnas med fall mot rännor, minst lutning 1:10. Bottenytor och rännor ska vara släta.

Håltagning ska göras med ursparning vid gjutning.

EBE.21542 Platsgjuten brunn, kammare e d på skyddsledning för va-ledning m m, tömningsledning e d

EBE.21543 Platsgjutna brunn, kammare e d för anordning på tryckrörsledning

Lock ska utföras plant, körbart och demonterbart med tät anslutning och försett med pluggade lyfthål. Permanenta lyftöglor får inte utföras.

Ange hänvisning till konstruktionsritning som ska redovisa

- pumpgrop
- avlyftbara lock för avstängningsanordningar
- genomföringar för spindelförlängningar
- frostisolerings.

Ange stöd och fundament under EBE.2153.

Ange tömningsanordning under aktuell kod och rubrik under PEC.3.

Ange luftningsanordning under aktuell kod och rubrik under PEC.4.

EBE.21544 Platsgjutna brunn, kammare e d på värmeledning

Avser kammare och dylikt för kompensatorer, fixeringar och avgreningar.

Ange skyddsbrunn av förtillverkade rör eller brunnsringar för avstängningsanordning och dylikt på värmeledning under PDD.

EBE.21546 Platsgjutna avskiljningsbrunn

EBE.21548 Diverse platsgjutna brunnar, kammare e d

Kabelbrunnar

Ange hänvisning till konstruktionsritning som ska redovisa

- erforderliga mått för konstruktion av brunnen
- anslutning mot kabelränna
- anslutning mot rörkanalisation
- dimensionerande hjultryck för brunnen
- om brunn ska vara dränerad
- locktyp om brunn ska vara körbar
- locktyp om brunn inte ska vara körbar.

Inredningar i kabelbrunn

Skarpa och vassa kanter samt hörn ska i förekommande fall avgradas eller förses med skavskydd. Skavskydd ska vara av gummiduk.

Inredningsdetaljer ska vara varmförzinkade.

Skadat zinksikt ska förbättras med sprutförzinkning eller penselstrykning med så kallad zinkrik färg till minst samma tjocklek som det förzinkade skiktet.

Ange ledningstegar på konsoler för rektangulära kabelbrunnar i teknisk beskrivning i anslutning till AMA EL under aktuell kod och rubrik under SBD.21.

- EBE.2155** **Platsgjuten bassäng**
- EBE.217** **Kompletterande betonggjutning kategori B**
- EBE.2171** **Undergjutning och igjutning kategori B**
- EBE.22** **Betonggjutning kategori B vid förbättring eller reparation**
- EBE.221** **Betonggjutning kategori B vid förbättring eller reparation av bro**
- EBE.2211** **Betonggjutning kategori B vid förbättring eller reparation av bro av betong**
- EBE.2212** **Betonggjutning kategori B vid förbättring eller reparation av rörbro av stål**

Avser betongavjämning av botten i rörbro av stål.

Ange

- till vilken nivå botten i rörbro ska avjämnas med betong
- hållfasthetsklass för betongen
- exponeringsklass för betongen.

EBF **SPRUTBETONG I ANLÄGGNING**

Den som leder och övervakar tillverkning av färsk sprutbetong ska uppfylla kraven för kompetensklass I-T enligt SS 137003, avsnitt 9.6.1.

En ansvarig person som leder och övervakar utförande med sprutbetong ska finnas utsedd. Denne person ska uppfylla kraven för kompetensklass I-U enligt SS 137006, bilaga J.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

Stålfiber ska lagras på sådant sätt att korrosion inte riskeras under lagringstiden.

Sprutning får utföras genom högst ett armeringslager.

Stålfiber ska uppfylla krav enligt SS-EN 14889-1.

Polymerfiber ska uppfylla krav enligt SS-EN 14889-2.

Vatten till betongberedning ska uppfylla krav enligt SS-EN 1008.

- EBF.1** **Sprutbetong i bro**
- EBF.11** **Sprutbetong i bro av betong**
- EBF.111** **Sprutbetong vid nybyggnad av bro av betong**

MATERIAL- OCH VARUKRAV**Betong som ska utgöra underlag för sprutbetong**

Betong får inte vara urlakad, vittrad eller spjälkad i sådan omfattning att konstruktionens funktion är nedsatt. Bedömning ska utföras av en sakkunnig person som både ska ha provbilat och bomknackat.

Kloridhalt, uttryckt som den totala kloridjonhalten i procent av cementets vikt, ska vara mindre än 0,30 procent i nivå med armeringen i betong med ospänd armering. Motsvarande värde för spännarmerad betong är 0,10 procent.

Kloridjonhalt ska bestämmas genom att prov tas ut ur betongen. Provingen kan till exempel utföras enligt SP metod 0433.

Betongens tryckhållfasthet ska utvärderas enligt SS-EN 13791 och uppfylla kraven för angiven hållfasthetsklass.

Efter vattning på bearbetad yta får inte sprickor i mikroskala finnas i betongen.

Betong får inte vara karbonatiserad i nivå med armeringen.

Karbonatisering av betong ska bestämmas enligt SS 137242. Ett medelvärde av minst tre prov ska ligga till grund för bedömning av karbonatiseringsdjupet. Proving ska göras där maximal karbonatisering kan förväntas. Den får inte utföras då betongen är kraftigt uttorkad eller mycket våt.

Med hänsyn till armerings förankring och skarvning ska det täckande betongskiktet vara minst lika med armeringsstångens diameter.

Betong ska uppfylla kravet för acceptabel frostbeständighet vid provning enligt SS 137244, metod A, förfarande III.

I broar byggda före 1988 ska betongen uppvisa god frostbeständighet i rent vatten. Detta ska påvisas genom provning enligt SS 137244, metod B, förfarande III.

Ange krav på betongs tryckhållfasthet.

Ange om bestämning av det täckande betongskiktet ska göras samtidigt med mätningen av karbonatiseringsdjupet.

Sprutbetong

Material till sprutbetongen ska uppfylla kraven i SS-EN 14487-1 och SS 137003.

Cement

Krav på låg alkalihalt

Cement enligt SS-EN 197-1 ska även uppfylla kravet på låg alkalihalt enligt SS 134203.

Kravet på låg alkalihalt hos cement får frångås om ett av följande villkor är uppfyllt

- den använda ballasten påvisats vara oskadlig enligt Betongrapport 18, bilaga A, avsnitt A.1
- villkoren för användning av alkalireaktiv ballast enligt tabell A.2 i bilaga A, Betongrapport 18, för den aktuella omgivningskategorin är uppfyllda.

Provningar ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Krav på sulfatresistens

Sulfatresistent bindemedel enligt alternativ a, b eller c ska användas

- alternativ a - CEM I-SRO eller CEM I-SR3, enligt SS-EN 197-1 eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ b - cement som uppfyller kraven i SS 134204, eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ c - CEM III/B-SR eller CEM III/C-SR enligt SS-EN 197-1. Inga tillsatsmaterial typ II utöver de som ingår i cementet eller i den likvärdiga bindemedelskombinationen får förekomma.

Kravet på sulfatresistent bindemedel får frångås om samtliga nedanstående villkor som är relevanta för den aktuella konstruktionen är uppfyllda

- villkor för alla konstruktioner - det ska påvisas att ballasten inte överskrider krav på högsta halt svavelföreningar enligt SS 137003 tabell 2, rad 6.3.1 eller 6.3.2 alternativt 6.3.3. Detta kan påvisas genom ett av följande alternativ
 - parametern ingår som en deklarerad egenskap i prestandadeklarationen
 - provning av halt svavelföreningar i aktuell ballast utförs med de metoder för halt svavelföreningar som anges i SS-EN 12620 av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011
- villkor för konstruktioner i kontakt med jord - det ska genom provning påvisas att jordmaterialet uppfyller krav enligt tabell AMA EBF.112/1. Jordmaterialet får inte innehålla betongaggressiva kemiska föroreningar från industriell verksamhet
- villkor för konstruktioner i kontakt med grundvatten - det ska genom provning påvisas att grundvattnet uppfyller krav enligt tabell AMA EBF.112/2
- villkor för konstruktioner i kontakt med sjö- eller havsvatten - salthalten i sjö- eller havsvatten får vara högst 0,05 procent.

TABELL AMA EBF.112/1. KRAV PÅ JORDMATERIAL

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/kg totalt	≤ 2 000	SS-EN 196-2 ¹⁾
Surhet Bauman Gully, ml/kg	< 200	SS-EN 16502

¹⁾ Metoden föreskriver extraktion med saltsyra, alternativt kan extraktion ske med vatten.

TABELL AMA EBF.112/2. KRAV PÅ GRUNDVATTEN

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/l	≤ 600	SS-EN 196-2
pH	≥ 5,5	ISO 4316
Aggressiv CO ₂ , mg/l	≤ 40	SS-EN 13577
NH ₄₊ , mg/l	≤ 30	ISO 7150-1
Mg ²⁺ , mg/l	≤ 1 000	SS-EN ISO 7980

Egenskapskrav enligt SS 134202, SS 134203 och SS 134204 ska vara verifierade genom tillverkningskontroll enligt respektive standard samt övervakning av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS-EN 197-1 kan anses ha relevant kompetens. Övervakningen ska omfatta bedömning av prestanda, fortlöpande övervakning, bedömning och utvärdering av fabriken egenkontroll samt revisionsprovningar med avseende på den aktuella egenskapen.

Hur likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer med avseende på krav på värmeutveckling, alkalihalt och/eller sulfatbeständighet kan påvisas anges i bilaga AMA EB/4.

Provningar enligt tabell AMA EBF.112/1 och tabell AMA EBF.112/2 ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Förundersökning

Vid förundersökning av tryckhållfasthet enligt SS-EN 14487-1 kan, som alternativ till utborrade cylindrar, kuber med sidlängden minst 100 mm som utsågats ur sprutade provplattor användas. Kuberna lagras, prepareras och provas enligt SS-EN 12504-1.

Frostbeständigheten ska vid förundersökningen provas enligt SS 137244, förfarande III, på utborrade eller utsågade provkroppar från två sprutade provplattor. Provning och utvärdering ska utföras enligt SS 137244, förfarande III.

Resultat från frysprovning ska uppfylla krav på god frostbeständighet enligt SS 137244. Avflagningen för en enskild provkropp får inte överstiga 1,5 kg/m².

Provning ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för den aktuella metoden av ett ackrediteringsorgan som kan visa att det uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Armering

Ange krav på armering under aktuell kod och rubrik under EBC.1.

UTFÖRANDEKRAV

Rengöring, sprutning och efterbehandling ska utföras enligt SS-EN 14487-2.

Arbetet ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet av sprutbetongarbete.

Armering

Sprutbetong ska armeras om arean är minst 5 m² och tjockleken samtidigt är större än 75 mm.

Fria avståndet mellan betongytan som ska sprutas och armering ska vara minst 10 mm.

Rengöring

Betongyta som ska sprutas får inte vara skadad.

Betongyta som ska sprutas ska rengöras så att den blir fri från lösa betongrester, cementhud och föroreningar som damm, smuts, olja, blästermedel och dylikt.

Om så erfordras ska förnyad rengöring av betongytan utföras omedelbart före sprutningen.

Efter vattenbilning ska bilningsresterna snarast tas bort. Därefter ska betongytan omgående rengöras genom spolning med vatten med högt tryck och stort flöde innan slammet från bilningen hunnit torka.

Vatten som används vid rengöringen ska uppfylla krav enligt SS-EN 1008.

Då blästring erfordras ska denna utföras efter det att andra arbeten på betongytan, till exempel ingjutning av armering, har utförts.

Efter bilning, blästring och spolning med vatten ska ytan rengöras genom renblåsning med tryckluft eller dammsugning. Vid renblåsning med tryckluft ska utrustningen vara försedd med oljeavskiljare så att ytan inte förorenas.

Ange eventuella andra krav på rengöring än i AMA angivna.

Förvattning

Efter rengöring ska betongytan vattnas och hållas fuktig i minst två dygn före gjutning. Vatten som används vid förvattning ska uppfylla kraven enligt SS-EN 1008.

Sprutning

Sprutning ska inte utföras vid otjänlig väderlek.

Betongyta som ska sprutas ska vara yttorr och svagt sugande. Fritt vatten får inte förekomma i gropar och liknande. Vid torr och varm väderlek ska ytan dimfuktas så att den blir mörk och matt men inte fuktglänsande.

Sprutning får inte ske genom mer än ett armeringslager. Om flera lager armering ska placeras i sprutbetongen ska betongsprutningen utföras med flera påslag.

Temperatur i betong som ska sprutas och i omgivande luft ska vara sådan att det inte finns risk för frysning.

Yta som inte ska sprutas på med sprutbetong ska skyddas från betongsprut. Återstudsat material vid sprutning ska deponeras.

I de fall ingjutning av armering ska utföras ska sprutningen utföras med en kapacitet av högst 0,5 m³/h. Sprutkapaciteten ska kunna justeras steglöst.

Vid sprutning med flera påslag, i de fall sprutningen inte utförs vått i vått, ska de krav som anges under rubriken *Rengöring* uppfyllas innan nästa påslag utförs.

Efterbehandling (härdning)

Sprutbetong ska härdas med en metod som innebär tillförsel av vatten (metod c eller d enligt SS-EN 13670, F.8.5). För att undvika skador i betongytan ska vattenbegjutning utföras försiktigt.

Vatten som används vid härdning ska uppfylla kraven enligt SS-EN 1008. Vidare får vattnets temperatur inte understiga 5 °C.

För konstruktionsdel över elektrifierad spår- eller järnväg godtas även härdning genom täckning utan vattentillskott eller membranhärdning (metod b eller e enligt SS-EN 13670, F.8.5).

KONTROLL

Kontroll ska utföras enligt SS-EN 14487-1.

Kontrollkategori 3 gäller. Förundersökning av elasticitetsmodul behöver inte utföras.

Provning av vattentäthet behöver inte utföras.

Vid kontinuerlig provning ska sprutbetongens tryckhållfasthet bestämmas vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20 dygn enligt SS-EN 14487-1. Som alternativ till utborrade cylindrar kan kuber med sidlängden minst 100 mm som utsågats ur sprutade provplattor användas. Kuberna lagras, prepareras och provas enligt SS-EN 12504-1.

Hållfastheten ska uppfylla följande krav

- för en enskild provkropp ska hållfastheten vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} - 2 \text{ MPa})$
- för flera provkroppar ska hållfasthetens medelvärde vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} + 1 \text{ MPa})$.

För omräkning av uppmätt tryckhållfasthet hos provkroppar med avvikande geometri och mognadsgrad kan SS 137207 användas.

Frostbeständighet ska vid förbättring och reparation av byggnadsdelar i exponeringsklass XF4 provas som utförandekontroll enligt SS 137244, förfarande III, på utborrade cylindrar. Cylindrarna ska borrar ut ur den färdiga konstruktionen. Minst sex cylindrar ska borrar ut ur varje konstruktionsdel. I de fall den sprutade betongarean understiger 50 m² behöver dock endast tre cylindrar borrar ut.

Frostbeständighet får alternativt bestämmas på sprutade provplattor vilka förvarats på samma sätt som konstruktionen i minst 7 dygn, om möjligt tillsammans med densamma (objektsförvaring). Härvid eftersträvas att konstruktionens och provplattornas temperatur och fukthalt blir så lika som möjligt. Ur provplattorna borrar cylindrar eller sågas kuber ut. Cylindrarna/kuberna försluts omedelbart genom till exempel inplastning och förvaras därefter vid en temperatur av 20 ±2 °C fram till tillsågning, förbehandling och frysprovning av frysprovkroppar enligt SS 137244. Tillsågning av frysprovkroppar genomförs när cylindern/kuben uppnått en mognadsgrad som motsvarar 21 dygns lagring vid 20 °C.

Resultat från frysprovning ska uppfylla krav på acceptabel frostbeständighet enligt SS 137244. Avflagningen för en enskild frysprovkropp får inte överstiga 1,5 kg/m².

Provning av tryckhållfasthet och frostbeständighet ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för den aktuella metoden av ett ackrediteringsorgan som kan visa att det uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Utförandet ska kontrolleras genom bomknackning.

Sprutning ska kontrolleras genom provning av vidhäftningshållfastheten enligt SS-EN 14487-1.

Underlag för beräkning av normaltids hållfasthet finns i Betonghandbok – Arbetsutförande, kapitel 15.6.

Ange eventuell utökad provtagning jämfört med kraven i SS-EN 14487-1.

Ange krav på draghållfastheten mellan betong som ska utgöra underlag för sprutbetong och sprutbetong (vidhäftningen).

EBF.1121 Sprutbetong vid förbättring av bro av betong

Ange försegling av övergången mellan sprutbetong och stål under JBJ.81.

EBF.1122 Sprutbetong vid reparation av bro av betong

EBF.12 Sprutbetong i bro av stål

Betong

Egenskaper för bruk för förbättring och reparation ska vara deklarerade enligt SS-EN 1504-3 och bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA i standarden ska tillämpas.

EBF.122 Sprutbetong vid förbättring och reparation av rörbro av stål

Rörbro ska torrläggas och rensas.

Ytor som ska sprutas med betong ska blåstras till renhetsgrad Sa 2 enligt SS-EN ISO 8501-1.

Sidor i rörbro ska sprutas med betong till angiven tjocklek från bottengjutning upp till angiven nivå över rörbros korrosionsangrepp.

Övergång mellan sprutbetong och plåt ska svepblåstras före försegling.

Vattnet får släppas på tidigast 72 timmar efter avslutat arbete.

Efterbehandling av sprutbetong får utföras med membranhärdare.

Ange

- bedömt vattenflöde genom rörbro vid reparationstidpunkt
- nivå för överkant sprutbetong
- tjocklek på sprutbetongskikt
- eventuell utökad provning jämfört med kraven i SS-EN 14487-1
- krav på draghållfasthet mellan sprutbetong och rörbro (vidhäftningen).

Ange armering under aktuell kod och rubrik under EBC.1.

Ange betongavjämning av botten i rörbro under EBE.2212.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Sprutbetong

Material till sprutbetongen ska uppfylla krav i SS-EN 14487-1 och SS 137003.

Förundersökning

Vid förundersökning av tryckhållfasthet enligt SS-EN 14487-1 kan, som alternativ till utborrade cylindrar, kuber med sidlängden minst 100 mm som utsågats ur sprutade provplattor användas. Kuberna lagras, prepareras och provas enligt SS-EN 12504-1.

Frostbeständigheten ska vid förundersökningen provas enligt SS 137244, förfarande III, på utborrade eller utsågade provkroppar från två sprutade provplattor. Provning och utvärdering ska utföras enligt SS 137244, förfarande III.

Resultat från frysprovning ska uppfylla krav på god frostbeständighet enligt SS 137244. Avflagningen för en enskild provkropp får inte överstiga 1,5 kg/m².

Provning ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för den aktuella metoden av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

UTFÖRANDEKRAV

Sprutning och efterbehandling ska utföras enligt SS-EN 14487-2.

Arbetet ska utföras av personal med dokumenterad erfarenhet av sprutbetongarbete.

Sprutning

Sprutning får inte utföras vid otjänlig väderlek.

Sprutning får inte ske genom mer än ett armeringslager. Om flera lager armering ska placeras i sprutbetongen ska betongsprutningen utföras med flera påslag.

Yta som inte ska gjutas på med sprutbetong ska skyddas från betongsprut. Återstudsat material vid sprutning ska kasseras.

Efterbehandling (härdning)

Sprutbetong ska härdas med en metod som innebär tillförsel av vatten (metod c eller d enligt SS-EN 13670, F.8.5). För att undvika skador i betongytan ska vattenbegjutning utföras försiktigt.

Vatten som används vid härdning ska uppfylla kraven enligt SS-EN 1008. Vidare får vattnets temperatur inte understiga 5 °C.

KONTROLL

Kontroll ska utföras enligt SS-EN 14487-1.

Kontrollkategori 3 gäller. Förundersökning av elasticitetsmodul behöver inte utföras.

Provning av vattentäthet behöver inte utföras.

Vid kontinuerlig provning ska sprutbetongens tryckhållfasthet bestämmas vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20 °C enligt SS-EN 14487-1. Som

alternativ till utborrade cylindrar kan kuber med sidlängden minst 100 mm som utsågats ur sprutade provplattor användas. Kuberna lagras, prepareras och provas enligt SS-EN 12504-1.

Hållfastheten ska uppfylla följande krav

- för en enskild provkropp ska hållfastheten vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} - 2 \text{ MPa})$
- för flera provkroppar ska hållfasthetens medelvärde vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} + 1 \text{ MPa})$.

För omräkning av uppmätt tryckhållfasthet hos provkroppar med avvikande geometri och mognadsgrad kan SS 137207 användas.

Frostbeständighet ska vid förbättring och reparation av byggnadsdelar i exponeringsklass XF4 provas som utförandekontroll enligt SS 137244, förfarande III, på utborrade cylindrar. Cylindrarna ska borrar ut ur den färdiga konstruktionen. Minst sex cylindrar ska borrar ut ur varje konstruktionsdel. I de fall den sprutade betongarean understiger 50 m² behöver dock endast tre cylindrar borrar ut.

Frostbeständighet får alternativt bestämmas på sprutade provplattor vilka förvarats på samma sätt som konstruktionen i minst 7 dygn, om möjligt tillsammans med densamma (objektsförvaring). Härvid eftersträvas att konstruktionens och provplattornas temperatur och fukthalt blir så lika som möjligt. Ur provplattorna borrar cylindrar eller sågas kuber ut. Cylindrarna/kuberna försluts omedelbart genom till exempel inplastning och förvaras därefter vid en temperatur av $20 \pm 2 \text{ °C}$ fram till tillsågning, förbehandling och frysprovning av frysprovkroppar enligt SS 137244. Tillsågning av frysprovkroppar genomförs när cylindern/kuben uppnått en mognadsgrad som motsvarar 21 dygns lagring vid 20 °C.

Resultat från frysprovning ska uppfylla krav på acceptabel frostbeständighet enligt SS 137244. Avflagningen för en enskild frysprovkropp får inte överstiga 1,5 kg/m².

Provning av tryckhållfasthet och frostbeständighet ska utföras av ett laboratorium som ackrediterats för den aktuella metoden av ett ackrediteringsorgan som kan visa att det uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Utförandet ska kontrolleras genom bomknackning.

Sprutning ska kontrolleras genom provning av vidhäftningshållfastheten enligt SS-EN 14487-1.

EBF.1221 Sprutbetong vid förbättring av rörbro av stål

EBF.1222 Sprutbetong vid reparation av rörbro av stål

EBF.3 Sprutbetong i tunnel eller bergrum

Personal som arbetar med betongsprutning ska vara certifierade för sprutning med sprutbetong enligt Svenska Bergteknikföreningen.

Ange krav på att tid för kartering av tunnelns/bergummets tak och väggar ska inrymmas i arbetscykeln innan berget döljs av sprutbetong under CBC.6.

Ange krav på mätning av betongförstärkningars stabilitet och lastupptagning under CDC.2.

EBF.31

Bergförstärkning med sprutbetong

Ange undersökningar som ska utföras och som ska ligga till grund för slutlig bestämning av bergförstärkningsåtgärder under BBC.132.

Ange om och hur produktionsdata ska dokumenteras och levereras.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om membranhärdning får användas i stället för efterbehandling genom fukthärdning
- åtgärder vid vattenläckage.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Sprutbetong ska vara verifierad till lägst nivå 3 enligt YE.

Material till sprutbetong ska uppfylla kraven i SS-EN 14487-1 och SS 137003.

Provning av ballastens alkalisilikareaktivitet ska utföras med de metoder och gränsvärden som föreslås i SS 137003.

Provning ska utföras av ett organ som är ackrediterat av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Cement enligt SS-EN 197-1 ska även uppfylla kravet på låg alkalihalt enligt SS 134203.

Kravet på låg alkalihalt hos cement får frångås om ett av följande villkor är uppfyllt

- den använda ballasten påvisats vara oskadlig enligt Betongrapport 18, bilaga A, avsnitt A.1
- villkoren för användning av alkalireaktiv ballast enligt tabell A.2 i bilaga A, Betongrapport 18, för den aktuella omgivningskategorin är uppfyllda.

Provningar ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Sulfatresistent bindemedel enligt alternativ a eller b ska användas

- alternativ a - CEM I-SR0 eller CEM I-SR3, enligt SS-EN 197-1 eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller mald granulerad masugnsslugg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ b - cement som uppfyller kraven i SS 134204, eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller mald granulerad masugnsslugg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna.

Kravet på sulfatresistent bindemedel får frångås om samtliga nedanstående villkor som är relevanta för den aktuella konstruktionen är uppfyllda

- villkor för alla konstruktioner – det ska påvisas att ballasten uppfyller krav på högsta halt svavelföreningar enligt SS 137003 tabell 2, rad 6.3.1 eller 6.3.2 alternativt 6.3.3. Detta kan påvisas genom ett av följande alternativ
 - parametern ingår som en deklarerad egenskap i prestandadeklarationen
 - provning av halt svavelföreningar i aktuell ballast utförs med de metoder för halt svavelföreningar som anges i SS-EN 12620 av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011
- villkor för konstruktioner i kontakt med jord – det ska genom provning påvisas att jordmaterialet uppfyller krav enligt tabell AMA EBF.31/1. Jordmaterialet ska inte innehålla betongaggressiva kemiska föroreningar från industriell verksamhet
- villkor för konstruktioner i kontakt med grundvatten – det ska genom provning påvisas att grundvattnet uppfyller krav enligt tabell AMA EBF.31/2
- villkor för konstruktioner i kontakt med sjö- eller havsvatten – salthalten i sjö- eller havsvatten ska vara högst 0,05 procent.

TABELL AMA EBF.31/1. KRAV PÅ JORDMATERIAL

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/kg totalt	≤ 2 000	SS-EN 196-2 ¹⁾
Surhet Bauman Gully, ml/kg	< 200	SS-EN 16502

¹⁾ Metoden föreskriver extraktion med saltsyra, alternativt kan extraktion ske med vatten.

TABELL AMA EBF.31/2. KRAV PÅ GRUNDVATTEN

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/l	≤ 600	SS-EN 196-2
pH	≥ 5,5	ISO 4316
Aggressiv CO ₂ , mg/l	≤ 40	SS-EN 13577
NH ₄ ⁺ , mg/l	≤ 30	ISO 7150-1
Mg ²⁺ , mg/l	≤ 1 000	SS-EN ISO 7980

Egenskapskrav enligt SS 134202, SS 134203 och SS 134204 ska vara verifierade genom tillverkningskontroll enligt respektive standard samt övervakning av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS-EN 197-1 kan anses ha relevant kompetens. Övervakningen ska omfatta bedömning av prestanda, fortlöpande övervakning, bedömning och utvärdering av fabriken egenkontroll samt revisionsprovningar med avseende på den aktuella egenskapen.

Hur likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer med avseende på krav på värmeutveckling, alkalihalt eller sulfatbeständighet kan påvisas anges i bilaga AMA EB/4.

Provningar enligt tabell AMA EBF.31/1 och tabell AMA EBF.31/2 ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Ange under aktuell kod och rubrik

- tillåten spridning av densitet
- krav på tryckhållfasthet
- om krav på vattentäthet ska gälla
- krav på frostbeständighet om annan än i AMA angiven
- krav på residualhållfasthet och böjdraghållfasthet
- krav på vct
- krav på brandbeständighet
- om sprutbetong ska verifieras till nivå 1 enligt YE
- krav på kornstorleksfördelning om annan än i AMA angiven
- exponeringsklass.

UTFÖRANDEKRAV

Rengöring, sprutning och efterbehandling ska utföras enligt SS-EN 14487-2.

Tillsättning av accelerator ska loggas mot betongflödet var femte minut och redovisas för beställaren.

Sprutbetongarbeten får inte utföras vid lägre temperatur än 5 °C i luften och på bergytan. Vid risk för underskridande ska fortlöpande mätning utföras av temperaturen i luften och på bergytorna som ska sprutas.

Betongsprutning ska utföras i skikt med tjocklekar mellan 20–50 mm. Vid utfyllnad av håligheter med mera får tjockleken ökas. Den färska betongen får inte formförändras efter sprutning.

Större vattenläckage ska tätas eller dräneras innan sprutbetong, som ska ingå i det bärande huvudsystemet, påförs.

Sprutbetong ska efterbehandlas (härdas) enligt SS-EN 13670 kapitel F.8.5 metod d (vattenbegjutning) och tid för efterbehandlingen enligt tabell F.2. Vattenbegjutning ska utföras minst var fjärde timme.

För att undvika skador i betongytan ska vattenbegjutning utföras försiktigt. Härdning ska i övrigt utföras med krav enligt EBE.11.

Sprutbetong som ska ingå i det bärande huvudsystemet ska ha uppnått tryckhållfasthet minst 6 MPa innan pålastning får ske genom sprängning av ny salva. Entreprenören ska redovisa metod för bestämning av att kravet på tryckhållfasthet uppnåtts och fortlöpande genomföra föreslagen metod. Applicering av sprutbetong

ska tidmässigt anpassas till sprängningsarbetena så att skador på sprutbetongen inte uppstår.

Vidhäftningen mellan berg och sprutbetong är beroende av bergytans renhet vid spruttillfället. Allt löst berg och föroreningar från avgaser och olja bör avlägsnas innan sprutning. För normala förhållanden kan ett vattentryck på 1,2 MPa samt ett munstycke på 12 mm rekommenderas. Vid behov kan avfettningsmedel erfordras. I äldre anläggningar kan andra metoder erfordras, till exempel blåstring eller vattenbilning.

Rengöring kan behöva begränsas vid dåligt berg som ska överbyggas med sprutbetong.

Ange under aktuell kod och rubrik

- krav på vidhäftning mellan sprutbetong och berg
- krav på vidhäftning mellan sprutbetongskikten
- krav på rengöring av bergytan om annan än i AMA angiven
- krav på tjocklek.

KONTROLL

Borrhål utförda för provtagning eller provning ska, efter provningens genomförande och godkännande, pluggas med cementbruk med $vct \leq 0,32$.

Då krav på tjocklek finns ska utvärdering ske enligt nedan

- seriens medelvärde ska vara större än eller lika med angiven tjocklek
- enskilt värde ska vara minst 80 procent av angiven tjocklek.

Då krav på vidhäftningen finns ska utvärdering ske enligt nedan

- medelvärde för en serie om tre prov ska vara större än eller lika med angiven karakteristisk vidhäftningshållfasthet
- enskilt värde ska vara minst 80 procent av angiven vidhäftning.

Provning ska utföras på av beställaren anvisade platser.

Ange om grundvattenkemisk undersökning ska utföras under BBC.14.

Ange om petrografisk undersökning ska utföras under BBC.132.

Förundersökning

Förundersökning ska utföras så att godkända resultat föreligger före betongsprutningarnas påbörjande.

Inom förundersökningen ingår att göra delmaterialkontroll.

Provsprutning ska utföras av den personal och med de material, mängder och utrustning, som ska användas vid byggandet. Vid provsprutningen kontrolleras betongens sprutbarhet, pumpbarhet (våtsprutning) och mängd spill av betong respektive fibrer.

Genom förundersökning ska betongsammansättning och arbetsutförande fastläggas varvid särskilt ska vara angivet

- avsedd fibertyp och fibermängd för fiberarmerad sprutbetong
- metod för bedömning av när avsedd skiktjocklek har sprutats
- erforderlig tid för efterbehandling, till exempel genom mognadsmätning och beräkning
- densitet och tryckhållfasthet på hårdnad sprutbetong
- frostbeständighet
- böj- och tryckhållfasthet vid första spricka, böjdraghållfasthet och residualhållfasthet.

Vattencementtal ($v_{ct_{ekv}}$) respektive vattenbindemedelstal (vbt) ska beräknas med ledning av doserade mängder delmaterial och uppmätt mängd spill.

Fibermängd ska uppmätas genom urvaskningsprov i sprutat prov, enligt SS-EN 14488-7, metod B.

Erforderlig tid för efterbehandling ska fastställas genom mognadsmätning och beräkning.

Tryckhållfasthet vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20°C ska bestämmas enligt SS-EN 14887-1. Som alternativ till utborrade cylindrar kan kuber med sidlängden minst 100 mm som utsågats ur de sprutande provplattorna användas. Kuberna lagras, prepareras och provas enligt SS-EN 12504-1. För omräkning till tryckhållfasthet hos en kub med sidlängden 150 mm alternativt en cylinder med diametern 150 mm och höjden 300 mm med avsedd mognadsgrad kan SS 137207 användas.

Densitet ska kontrolleras enligt SS-EN 12390-7.

För fiberarmerad sprutbetong tillkommer provning av böjdraghållfasthet och residualhållfasthet enligt SS-EN 14488-3.

Om vidhäftning krävs för förstärkningens funktion ska förundersökning av vidhäftning mellan berg och betong, samt vidhäftning mellan sprutbetongskikt utföras enligt SS 137243.

För sprutbetong i exponeringsklass XF4, XF3 och XF2 ska frostbeständigheten vid förundersökningen provas enligt SS 137244, metod A för betong i exponeringsklass XF4 och XF2 och metod B för betong i exponeringsklass XF3. Provningsen görs på utborrade eller utsågade provkroppar från två sprutade provenheter. Provningsen och utvärdering ska utföras enligt SS 137244, förfarande III.

Provningsen med metod A får ersätta provningsen med metod B.

Sprutbetong för XF4 och XF3 ska uppfylla krav på god frostbeständighet enligt SS 137244 och avflagnings från en enskild cylinder eller kub får inte överstiga 1,5 kg/m².

Sprutbetong för XF2 ska uppfylla krav på acceptabel frostbeständighet enligt SS 137244.

All provningsen ska utföras av ett laboratorium som är ackrediterat för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Ange under aktuell kod och rubrik

- om omfattning och metoder för förundersökning ska utföras på annat sätt än i AMA angivet
- om och i så fall hur provning av brandbeständighet ska utföras
- om och i så fall hur provning av spjälksäkerhet ska utföras.

Fortlöpande provning

Fortlöpande provning av sprutbetong ska utföras enligt SS-EN 14487-1, kategori 3. Tabell AMA EBF.31/3 ersätter Tabell 12 i SS-EN 14487-1. I initialskedet dubblas i tabell AMA EBF.31/3 angivna provningsfrekvenser. Efter fyra på varandra följande prov med godtagbara resultatvärden godtas att normal provningsfrekvens tillämpas. Vid icke godtagbara resultat ska utökad provning utföras.

Fyra gånger högre provfrekvens än i tabell AMA EBF.31/3 angivna ska tillämpas vid GK3 och andra kritiska delar.

TABELL AMA EBF.31/3. FORTLÖPANDE PROVNING AV SPRUTBETONG

Kontroll av	Typ av provning	Kontroll/provning enligt	Minsta provningsfrekvens
	Delmaterialkontroll		Varje leverans
<i>Färsk betong</i>			
1	Vct för färsk betong när våtblandningsmetod används	Leveranskontroll eller beräkning	Varje leverans eller varje blandning
2	Accelererande tillsatsmedel	Registrering av den tillsatta mängden	Löpande
3	Fiberinnehållet i den färska betongen	SS-EN 14488-7, metod B	Utförs vid behov
<i>Härdnad betong</i>			
4	Hållfasthetsprovning av ung sprutbetong	SS-EN 14488-2	Se fotnot ¹⁾ 1/250 m ²
5	Tryckhållfasthet	Se fotnot ²⁾	1/1 250 m ²
6	Densitet hos härdnad betong	SS-EN 12390-7	1/1 250 m ²
7	Motstånd mot vatteninträngning	SS-EN 12390-8	-
8	Frostbeständighet	SS 137244 förförande III	1/1 250 m ²
9	Vidhäftningshållfasthet	SS-EN 14488-4 SS-EN 1542, gäller för reparation SS 137243	1/1 250 m ²
<i>Fiberarmerad sprutbetong</i>			
10	Fiberinnehåll hos härdnad betong (utförs som kompletterande provning till rad 3)	SS-EN 14488-7, metod A	1/2 000 m ²
11	Residualhållfasthet	SS-EN 14488-3 eller SS-EN 14488-5	1/2 000 m ²
12	Böjdraghållfasthet	SS-EN 14488-3	1/2 000 m ²
13	Första sprickan	SS-EN 14488-3	1/2 000 m ²
<i>Utförande</i>			
14	Tjocklek	SS-EN 14488-6	1/500 m ²

¹⁾ Hållfasthetsprovning av ung sprutbetong ska endast utföras om krav på tidig hållfasthetsutveckling har specificerats.

²⁾ Tryckhållfasthet vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring vid 20°C ska bestämmas enligt SS-EN 14887-1. Som alternativ till utborrade cylindrar kan kuber med sidlängden minst 100 mm som utsågs ut de sprutade provplattor användas. Kuberna lagras, prepareras och provas enligt SS-EN 12504-1. För omräkning till tryckhållfasthet hos en kub med sidlängden 150 mm alternativt en cylinder med diametern 150 mm och höjden 300 mm med avsedd mognadsgrad kan SS 137207 användas.

Tjocklekskontroll av stålfiberarmerad sprutbetong ska utföras innan eventuellt täcksikt av oarmerad sprutbetong påförs.

Vidhäftning till berg och mellan sprutbetongskikt ska kontrolleras inom de områden där vidhäftning krävs för att säkerställa bärförmågan.

Frostbeständighet ska provas som utförandekontroll på utborrade cylindrar. Kravet gäller för anläggningsdelar i exponeringsklass XF3 och XF4. Cylindrarna ska tas ur den färdiga konstruktionen och ska provas enligt

- metod A för betong i exponeringsklass XF4
- metod B för betong i exponeringsklass XF3.

Provning med metod A får ersätta provning med metod B.

Resultatet från frysprovningen ska uppfylla kraven på acceptabel frostbeständighet enligt SS 137244. Avflagningen för en enskild cylinder får inte överstiga 1,5 kg/m².

All provning ska utföras av ett laboratorium som är ackrediterat för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Ange under aktuell kod och rubrik

- kravnivå
- omfattning om annan än i AMA angiven
- om annan tjocklekskontroll än den i AMA angivna ska tillämpas
- åtgärd vid ej godtagbara resultat
- omfattning av utökad provning vid ej godtagbara resultat i ordinarie provning
- hur provningsresultaten ska redovisas
- om och i så fall hur provning av brandbeständighet ska utföras
- om och i så fall hur provning av spjälksäkerhet ska utföras.

Dokumentation

Utöver uppgifter enligt AMA ska använt betongrecept inklusive tillsatsmedel redovisas.

Vid vidhäftningsprovning ska utöver uppgifter enligt AMA testplats och bergart redovisas.

Provningsresultat ska sammanställas avseende

- provningsmetod med eventuell hänvisning till standard eller metodbeskrivning
- materialsammansättning, till exempel betongkvalitet
- datum, tidpunkt och utförare för varje enskild provning
- var provning utförts, till exempel objektets namn, sektionsangivelse, tak, vägg, vänster, höger
- resultat
- alla enskilda värden och brottyper ska redovisas
- utvärderingskriterier, om detta inte finns angivet i hänvisad standard eller metodbeskrivning
- stipulerat krav för den egenskap som provningen avser

- övrig information och observationer som är relevanta för provningsresultatet
 - testplats och bergart där vidhäftning kontrollerats
 - använt betongrecept, inklusive tillsatsmedel.
- Förstärkningsklassning ska redovisas på profilirtningar.

EBF.311 Oarmerad sprutbetong

Ange

- om fiberarmerad sprutbetong ska täckas med oarmerad sprutbetong, till exempel på ytor upp till minst 2,0 m höjd över gångbana i trafikutrymme och utrymningsvägar
- om bultända och bricka ska täckas med oarmerad sprutbetong.

EBF.312 Sprutbetong med ospänd armering

Stång- eller nätarmering till sprutbetong ska ha övre sträckgräns eller 0,2-gräns större än 380 MPa. Gränstjuning eller brottförlängning ska vara minst 5 procent.

Vid stång- eller nätarmerad sprutbetong ska följande krav gälla

- armering ska vara placerad minst 10 mm från underlaget
- armering ska vara infäst så att den inte vibrerar under sprutning
- sprutning får inte utföras genom mer än ett armeringslager.

Stång- och nätarmering ska uppfylla materialkrav och varukrav enligt EBC.111.

För sprutbetong ska samma krav på minsta täckskikt med avseende på beständighet gälla som för konstruktionsbetong.

Ange

- eventuell annan typ av armering och kvalitet än i AMA angiven
- diameter för stång- och nätarmering.

Beakta att stång- och nätarmering bör ha en diameter av högst 12 mm.

Ange under aktuell kod och rubrik krav på minsta täckande betongskikt med hänsyn till gällande exponeringsklass enligt SS-EN 206. Krav på minsta täckskikt anges bland annat i Boverkets konstruktionsregler, EKS.

Ange gitterbåge som i huvudsak samverkar med bultförankring under CDC.18.

EBF.3121 Oförankrad sprutbetong med ospänd armering

Bergyta ska före armering jämnas ut genom betongsprutning, varvid kaviteter helt eller delvis ska fyllas med sprutbetong.

Enstaka berggaddar får sticka in i betongen. Betongtäckningen ska dock vara minst 60 mm.

Ange nominell tjocklek.

EBF.3122 Bergförankrad sprutbetong med ospänd armering

För sprutbetong som är bom inom sammanhängande ytor i tak, ska behov av förankring med bult och bricka utredas i samråd med beställaren.

Ange om armerad bergförankrad sprutbetong ska utföras som bågar (tjocklek normalt minst 250 mm) eller som förstärkning av större eller mindre ytor (tjocklek normalt minst 80 mm).

Ange om bultände och bricka ska täckas med oarmerad sprutbetong och i så fall tjocklek på täckande betongskikt under EBF.311.

EBF.314 Fiberarmerad sprutbetong

Armering ska utföras med stålfiber. Stålfiber ska uppfylla materialkrav enligt SS-EN 14889-1.

För sprutbetong ska samma krav på minsta täckskikt med avseende på beständighet gälla som för konstruktionsbetong.

Ange under aktuell kod och rubrik krav på minsta täckande betongskikt med hänsyn till gällande exponeringsklass enligt SS-EN 206. Krav på minsta täckskikt anges bland annat i Boverkets konstruktionsregler, EKS.

Ange om annan typ av fiber än stålfiber får användas.

EBF.3141 Oförankrad fiberarmerad sprutbetong

Ange om täckskikt av oarmerad sprutbetong utanpå fiberarmerad sprutbetong ska utföras och i så fall tjocklek på denna under EBF.311.

EBF.3142 Bergförankrad fiberarmerad sprutbetong

Ange om bergförankrad fiberarmerad sprutbetong ska utföras som bågar (tjocklek minst 250 mm) eller som förstärkning av större eller mindre ytor (tjocklek minst 80 mm).

Ange förankringsbultar under aktuell kod och rubrik i under CDC.1.

Ange om täckskikt av oarmerad sprutbetong utanpå bergförankrad fiberarmerad sprutbetong ska utföras och i så fall tjocklek på denna under EBF.311.

Ange om bultände och bricka ska täckas med oarmerad sprutbetong och i så fall tjocklek på täckande betongskikt under EBF.311.

EBF.4 Sprutbetong i slänt

Arbetsledare och operatör ska ha genomgått Svenska Betongföreningens utbildning Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong, behörighet för arbetsledare/operatörer, eller likvärdig utbildning.

Ange om produktionsdata ska dokumenteras och ange krav på hur den ska levereras.

EBF.41 Sprutbetong i jordslänt

EBF.42 Sprutbetong i bergslänt

Ange om sprutbetong ska utföras med krav enligt EBF.31 eller med andra krav.

EBG

PLATSGJUTNA KONSTRUKTIONER AV LÄTTBALLASTBETONG I ANLÄGGNING

Den som leder och övervakar tillverkning av färsk lättballastbetong ska uppfylla kraven för kompetensklass I-T enligt SS 137003, avsnitt 9.6.1.

En ansvarig person som leder och övervakar utförande med lättballastbetong ska finnas utsedd. Denne person ska uppfylla kraven för kompetensklass I-U enligt SS 137006, bilaga J.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

EBH

UNDERVATTENSGJUTNA KONSTRUKTIONER I ANLÄGGNING

Undervattensgjutning får endast utföras då så är angivet på arbetsritning.

Armeringens geometri avgör om undervattensgjuten konstruktion typ 1 eller 2 ska användas.

Typ 1 avser konstruktion på frostfritt djup där gjutning med rörligt gjutrör är möjligt med hänsyn till armeringens geometri, till exempel konstruktioner utan horisontell överkantsarmering.

Typ 2 avser konstruktion på frostfritt djup där gjutning med rörligt gjutrör inte är möjlig med hänsyn till armeringens geometri, till exempel konstruktioner med horisontell överkantsarmering.

Undervattensgjuten konstruktion typ 2 nyttjas inte för bottenplatta i bro.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Betong

Den som leder och övervakar tillverkning av färsk betong för undervattensgjutning ska uppfylla kraven för kompetensklass I-T enligt SS 137003, avsnitt 9.6.1.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

Betong och självkompakterande betong ska uppfylla kraven i SS-EN 206 och SS 137003.

Bekräftelse av överensstämmelse för betong ska ske enligt kapitel 10 och bilaga C i SS-EN 206.

Frostbeständighet krävs inte för betong till undervattensgjuten konstruktion.

Vatten som används vid betonggjutning ska uppfylla krav enligt SS-EN 1008.

Tillverkning av betongmassa på arbetsplatsen

Tillverkning av betongmassa till undervattensgjutning på arbetsplats kräver tillstånd från beställaren i varje enskilt fall.

Hållfasthetsklass

Betong till undervattensgjuten konstruktion ska ha lägst hållfasthetsklass C 28/35.

Cementhalt

Cementhalten ska vara minst 350 kg/m³. I det första lasset betong som tillförs i ett gjutrör ska cementhalten vara minst 400 kg/m³.

Finmaterialhalt

Finmaterialhalten (mängden ballastkorn mindre än 0,25 mm) ska vara större än 8 procent. Kravet ska uppfyllas för den sammansatta siktcurvan.

Konsistens

Betongen ska ha sådan konsistens och övriga gjutegenskaper att den utan svårighet passerar genom gjutrör och fyller ut formen.

Betong får inte ha mindre sättmått än 120 mm.

Delmaterial till betong

Cement

Krav på moderat eller låg värmeutveckling

Cement enligt SS-EN 197-1 ska även uppfylla krav på låg värmeutveckling enligt SS-EN 197-1 eller moderat värmeutveckling enligt SS 134202. Som alternativ till cement som uppfyller SS 134202 kan en bindemedelskombination med likvärdighet vad det gäller värmeutveckling enligt bilaga AMA EB/4 användas.

Kravet på moderat eller låg värmeutveckling hos cement får frångås om risken för sprickor på grund av temperatur och temperaturgradienter i betong under härdningsförloppet är begränsad enligt EBE.11 beräkningsmetod 3.

Krav på låg alkalihalt

Cement enligt SS-EN 197-1 ska även uppfylla kravet på låg alkalihalt enligt SS 134203.

Kravet på låg alkalihalt hos cement får frångås om ett av följande villkor är uppfyllt

- den använda ballasten påvisats vara oskadlig enligt Betongrapport 18, bilaga A, avsnitt A.1
- villkoren för användning av alkalireaktiv ballast enligt tabell A.2 i bilaga A, Betongrapport 18, för den aktuella omgivningskategorin är uppfyllda.

Provningar ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Krav på sulfatresistens

Sulfatresistent bindemedel enligt alternativ a, b eller c ska användas.

- alternativ a – CEM I-SRO eller CEM I-SR3, enligt SS-EN 197-1 eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ b – cement som uppfyller kraven i SS 134204, eventuellt i kombination med tillsatsmaterialen silikastoft, flygaska eller malt granulerat masugnsslagg (ggbs) inom de gränser som enligt tabell 7 till och med tabell 10 i SS 137003 gäller för de aktuella exponeringsklasserna
- alternativ c – CEM III/B-SR eller CEM III/C-SR enligt SS-EN 197-1. Inga tillsatsmaterial typ II utöver de som ingår i cementet eller i den likvärdiga bindemedelskombinationen får förekomma.

Kravet på sulfatresistent bindemedel får frångås om samtliga nedanstående villkor som är relevanta för den aktuella konstruktionen är uppfyllda

- villkor för alla konstruktioner – det ska påvisas att ballasten inte överskrider krav på högsta halt svavelföreningar enligt SS 137003 tabell 2, rad 6.3.1 eller 6.3.2 alternativt 6.3.3. Detta kan påvisas genom ett av följande alternativ
 - parametern ingår som en deklarerad egenskap i prestandadeklarationen
 - provning av halt svavelföreningar i aktuell ballast utförs med de metoder för halt svavelföreningar som anges i SS-EN 12620 av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011
- villkor för konstruktioner i kontakt med jord – det ska genom provning påvisas att jordmaterialet uppfyller krav enligt tabell AMA EBH/1. Jordmaterialet får inte innehålla betongaggressiva kemiska föroreningar från industriell verksamhet
- villkor för konstruktioner i kontakt med grundvatten – det ska genom provning påvisas att grundvattnet uppfyller krav enligt tabell AMA EBH/2
- villkor för konstruktioner i kontakt med sjö- eller havsvatten - salthalten i sjö- eller havsvatten får vara högst 0,05 procent.

TABELL AMA EBH/1. KRAV PÅ JORDMATERIAL

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/kg totalt	≤ 2 000	SS-EN 196-2 ¹⁾
Surhet Bauman Gully, ml/kg	< 200	SS-EN 16502

¹⁾ Metoden föreskriver extraktion med saltsyra, alternativt kan extraktion ske med vatten.

TABELL AMA EBH/2. KRAV PÅ GRUNDVATTEN

Kemisk komponent	Krav	Provningsmetod, referens
SO ₄ ²⁻ , mg/l	≤ 600	SS-EN 196-2
pH	≥ 5,5	ISO 4316
Aggressiv CO ₂ , mg/l	≤ 40	SS-EN 13577
NH ₄ ⁺ , mg/l	≤ 30	ISO 7150-1
Mg ²⁺ , mg/l	≤ 1 000	SS-EN ISO 7980

Egenskapskrav enligt SS 134202, SS 134203 och SS 134204 ska vara verifierade genom tillverkningskontroll enligt respektive standard samt övervakning av ett oberoende tredjepartsorgan med relevant kompetens. Ett organ anmält för certifiering gentemot SS-EN 197-1 kan anses ha relevant kompetens. Övervakningen ska omfatta bedömning av prestanda, fortlöpande övervakning, bedömning och utvärdering av fabriken egenkontroll samt revisionsprovningar med avseende på den aktuella egenskapen.

Hur likvärdig prestanda hos bindemedelskombinationer med avseende på krav på värmeutveckling, alkalihalt och/eller sulfatbeständighet kan påvisas anges i bilaga AMA EB/4.

Provningar enligt tabell AMA EBH/1 och tabell AMA EBH/2 ska vara utförda av ett organ som ackrediterats för aktuell provningsmetod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Tillsatsmaterial

Silikastoft ska vid tillverkning av betong vara väl dispergerad.

Glasfiller i betong ska räknas som tillsatsmaterial typ I och ska uppfylla kraven i bilaga AMA EB/1. Glasfiller ska vara verifierad till nivå 1 enligt YE.

Ballast

Ballast som ska användas i betongkonstruktioner belägna i havsvatten ska vara oskadlig med avseende på alkalireaktivitet enligt de metoder och gränsvärden som anges i Betongrapport 18, Bilaga A1.

Ballast som påvisats vara oskadlig med avseende på alkalireaktivitet enligt de metoder och gränsvärden som rekommenderas i Betongrapport 18, bilaga A1 får användas i betongkonstruktioner belägna i sötvatten utan inskränkningar.

Ballast som påvisats vara alkalireaktiv enligt de metoder och gränsvärden som rekommenderas i Betongrapport 18, bilaga A1 får användas om de villkor som anges för omgivningskategori E2 i tabell A.2 i bilaga A till Betongrapport 18 är uppfyllda.

Alkalireaktiv ballast som har en expansion som överskrider 3 gånger gränsvärdet för RILEM AAR3 eller NT Build 295 enligt Betongrapport 18, får dock inte användas.

Provning av ballastens alkalireaktivitet ska utföras med de metoder och gränsvärden som rekommenderas i Betongrapport 18, bilaga A av ett organ som ackrediterats för

dessa metoder av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Retarderande tillsatsmedel

Retarderande tillsatsmedel ska användas för att förbättra och förlänga betongens rörlighet. Tillsatsmedlet ska vara förundersökt i kombination med aktuell betongmassa, cementfabrikat och aktuella ballastfraktioner i avsedda blandningsproportioner. Betongmassan ska provas med avseende på tillstyvnadstid. Betongmassan ska även provas med avseende på hållfasthet.

Retarderande tillsatsmedel ska vara fosfat- eller hydroxylcarboxylsyrebaserat.

Om tillsats av AUV-medel visat sig ge tillräckligt retarderande effekt ska inte retarderande tillsatsmedel tillsättas betongmassan.

För tillsatsmedel med egenskaper deklarerade enligt SS-EN 934-2 ska bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA tillämpas.

Antiutvaskningsmedel

Antiutvaskningsmedel (AUV-medel) ska användas.

AUV-medel ska uppfylla kraven i Vägverkets publikation 2002:50, Antiutvaskningsmedel.

AUV-medel ska vara förundersökt i kombination med aktuell betongmassa, cementfabrikat och aktuella ballastfraktioner i avsedda blandningsproportioner. Betongmassan ska provas med avseende på tillstyvnadstid och hållfasthet.

Konsistensförändringen för betongmassa med AUV-medel under längre transport ska också provas.

Vid gjutning med AUV-medel ska cementhalten och mängden AUV-medel vara minst den som använts vid provningen enligt Vägverkets publikation 2002:50, Antiutvaskningsmedel.

AUV medel ska vara verifierat till nivå 3 enligt YE. Verifikat får inte vara äldre än fyra år.

UTFÖRANDEKRAV

En ansvarig person som leder och övervakar utförande av undervattensgjutning ska finnas utsedd. Denne person ska uppfylla kraven för kompetensklass I-U enligt SS 137006, bilaga J.

Kompetens ska påvisas enligt bilaga AMA EB/5.

Arbetsledning, operatör och provtagare ska även ha goda kunskaper om undervattensgjutning. Personerna ska med godtagbara resultat ha genomgått utbildning enligt Vägverkets publikation 2004:69, Utbildningsplan - Undervattensgjutning av betong.

Undervattensgjutning ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Produktion, gjutning samt efterbehandling av betongmassa med silika ska utföras enligt arbets- och metodbeskrivning.

Ange

- om betongmassan ska provbearbetas i en roterbil (vid risk för försämring av den retarderande effekten vid längre tids bearbetning av betongmassan)
- om roteraren kan vara avslagen fram till strax före leverans av betongen (under längre transport)
- vattenstånd eller grundvattenyta som grundplatta eller tätplatta är beräknad för.

Ange åtgärder avseende schaktbotten under CBB.51.

Ange form för undervattensgjutning under EBB.183.

Ange avstängare till gjutfogar under EBB.3311.

Ange vertikal förtagsarmering under aktuell kod och rubrik under EBC.111 respektive EBC.112.

Ange gjutning i skvalpzon under aktuell kod och rubrik under EBE.

Ange krav på arbets- och metodbeskrivning för begränsning av risken för temperatursprickor i ung betong under YJC.1.

Ange krav på arbets- och metodbeskrivning för undervattensgjutning under YJC.1.

Ange krav på arbets- och metodbeskrivning för produktion, gjutning samt efterbehandling av betongmassa med silika under YJC.1.

Reservutrustning

Reservutrustning för leverans, transport och redskap för gjutning ska finnas för att omgående kunna sättas i funktion.

Gjutfog

Gjutfog endast får utföras där det är angivet på ritning.

Beakta att horisontala gjutfogar inte får utföras i undervattensgjutningen. Om konstruktionen är så stor att gjutfogar måste anordnas ska dessa utföras vertikala.

Åtgärder före gjutning

Betongmassa med AUV-medel ska beträffande tillstyvnadstid och hållfasthet provas enligt vad som föreskrivs för betongmassa med retarderande tillsatsmedel för undervattensbetong.

Betongpump ska ha kända egenskaper för pumpning av aktuell betongmassa.

Före gjutning ska tillses att gjutrörs skarvar är täta.

Före gjutning ska schaktbotten vara väl avplanad och iordningställd.

Transport

Betong till undervattensgjuten konstruktion ska transporteras från betongfabrik till arbetsplats med roterbil.

Åtgärder efter gjutning

Betongytan ska hållas fuktig och vid behov skyddas med värmeisolering under de första fem dygnen efter gjutning.

I de fall gjutning utförts i havsvatten ska den uppstickande armeringen högtryckstvättas med sötvatten omedelbart före kringgjutning.

Innan torrhetsgjutning av anslutande konstruktion utförs ska överytan av den del av den undervattensgjutna betongen som ansluter mot överliggande konstruktion rensas från cementslam ned till fullgod betong och så att tät förekommande ojämnheter med i genomsnitt 2 mm djup erhålls.

I de fall den undervattensgjutna betongen innehåller överkantsarmering ska hela överytan rensas.

Åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor

Åtgärder för begränsning av risken för temperatursprickor ska utföras med krav enligt EBE.11.

KONTROLL

Betongens konsistens ska provas på minst vart tredje betonglass.

Provning av tryckhållfasthet

Två kuber ska tas ut från varje gjutningstillfälle. Sammanlagt ska minst sex kuber tas ut från varje konstruktion för varje använd betongsammansättning. Kuber ska uppfylla kraven för hållfasthetsklass C 28/35.

Borrkärnor ska borraras ur varje undervattensgjuten konstruktionsdel enligt tabell AMA EBH/1. Antalet borrkärnor ska dock begränsas så att deras inbördes centrumavstånd är minst 2,0 m.

TABELL AMA EBH/1. ANTAL BORRKÄRNOR FÖR PROVNING AV TRYCKHÅLLFASTHET

Antal borrkärnor	vid betongvolym
1	< 50 m ³
2	51-100 m ³
3	101-200 m ³
4	201-400 m ³
5	401- 700 m ³
6	701-1 000 m ³

Borrning ska utföras av provtagare med goda kunskaper om undervattensgjutning. Provtagaren ska med godtagbara resultat ha genomgått utbildning enligt Vägverkets publikation 2004:69 Utbildningsplan – Undervattensgjutning av betong.

Borrkärnor med diametern 100 mm ska borraras så långt att högst cirka 0,2 m återstår till konstruktionens bottenyta. Minst hälften av kärnorna ska borraras lutande (30–60 grader från lodlinjen) och resterande kärnor borraras vertikalt. Ur varje borrkärna ska två minst 100 mm långa cylindrar tas ut för tryckprovning, dels en där betongen

bedöms vara sämst, dels en där betongen bedöms vara normal. Cylindrarna ska förvaras skyddade mot uttorkning i en temperatur av 20 °C fram till provningstillfället.

Hållfastheten bestäms enligt SS-EN 12504-1. Betongens tryckhållfasthet ska bestämmas vid en mognadsgrad som motsvarar 28 dygns lagring i 20 °C och uppfylla följande krav

- för enskild cylinder med förhållandet höjd:diameter 2:1 ska hållfastheten vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} - 2 \text{ MPa})$
- för flera cylindrar med förhållandet höjd:diameter 2:1 ska hållfasthetens medelvärde vara minst $0,85 \times (f_{ck,spec} + 1 \text{ MPa})$.

För omräkning av uppmätt tryckhållfasthet till cylindrar med diametern 100 mm och höjden 200 mm kan SS 137207 användas.

Provning av hållfasthet ska utföras av organ som ackrediterats för aktuell metod av ett ackrediteringsorgan som kan visa att de uppfyller och tillämpar kraven i SS-EN ISO/IEC 17011.

Utborrning och okulärbesiktning av borrhälar ska dokumenteras och protokollföras, till exempel enligt bilaga AMA EB/3. Borrhälar ska dessutom dokumenteras genom fotografering.

Borrhälar ska i första hand borras ut där betongen med utgångspunkt från gjutningsförloppet bedöms vara av sämre kvalitet. Provtagningen ska spridas över hela konstruktionen.

Sämre betongkvalitet kan befaras förekomma där

- utströmningshastigheten varit stor (pumpning har skett med stor kapacitet i förhållande till gjutrörets dimension)
- gjutrörets nedsticksdjup varit mindre än 0,5 m (medförande risk för vattengenomslag eller övervallning av betongens överyta)
- gjutröret vandrat i sidled (medförande risk för för litet nedsticksdjup)
- styv betong tillförts (medförande risk för att betongen "rullat")
- betongen passerat mellan armeringsstänger
- betongen från två gjutrör har mötts (medförande risk för övervallning och inneslutning av slam)
- långt gjutuppehåll inträffat
- större mängd luft pumpats in i betongen (till exempel beroende på slut på betong i fickan, luftkudde vid skifte av gjutrör eller otät skarv på gjutröret).

De för uttagning av borrhälar uppborrade hålen ska länsas på vatten och därefter gutas igen med betong.

Ange om kärnlängden kan begränsas vid tjocka konstruktioner.

EBH.2

Undervattensgjuten konstruktion typ 1

Avser konstruktion på frostfritt djup där gjutning med rörligt gjutrör är möjligt med hänsyn till armering, till exempel konstruktioner utan horisontell överkantsarmering.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Gjutning ska utföras med rörligt gjutrör och mynningsventil. Gjutning får inte utföras med gjutrör och tratt. Gjutning ska påbörjas i formens lägst belägna del. Under gjutningens gång ska rörets nedre ända hållas minst 0,5 m under betongens överyta. Gjutningen ska utföras kontinuerligt med en stighastighet i formen av minst 0,3 m/h. Gjutuppehåll får vara högst 45 minuter.

När statiskt verksam armering är inlagd i undervattensgjuten bottenplatta ska gjutningen utföras med rörligt gjutrör och mynningsventil.

Vid gjutning av bottenplatta med i förväg monterad vertikal armering ska gjutrör anordnas eller pumprör placeras såväl innanför som utanför armeringskorgen. Betongen ska tillföras så att så liten mängd som möjligt passerar armeringen.

Avslutande försiktig kompaktering av undervattensgjuten betong ska utföras för att överytan ska bli jämnare och omslutningen av armeringen bli bättre.

Gjutning med rörligt gjutrör och mynningsventil

Betongmassa ska föras ned genom täta höj- och sänkbara gjutrör. Varje gjutrör ska vara försett med funktionsduglig mynningsventil. Gjutrören ska kunna flyttas och styras i valfri riktning. Varje betongpump får endast vara ansluten till ett gjutrör.

Gjutning ska inledas med att det med betong fyllda gjutröret ställs på botten och mynningsventilen öppnas samtidigt som pumpningen påbörjas.

Gjutning ska utföras med "gjutfront" eller med "horisontal överyta". Gjutning ska utföras så att betongen har en överhöjning i mitten av formen så att slam på betongytan förs åt sidorna. Stora luftbubblor får inte passera genom gjutröret.

Mynningsventilen ska stängas vid gjutuppehåll och flyttning av gjutrör.

EBH.21 Undervattensgjuten konstruktion typ 1 vid nybyggnad

EBH.22 Undervattensgjuten konstruktion typ 1 vid reparation

EBH.3 Undervattensgjuten konstruktion typ 2

Avser konstruktion på frostfritt djup där gjutning med rörligt gjutrör inte är möjlig med hänsyn till armeringen, till exempel vid horisontell överkantsarmering.

Undervattensgjuten konstruktion typ 2 nyttjas inte för bottenplatta i bro.

UTFÖRANDEKRAV

Gjutning

Gjutning ska utföras på förbestämda ifyllningsställen. Vid försvårande armeringsarrangemang ska ifyllningsställen förses med styrrör eller dylikt. Gjutning får inte utföras med gjutrör och tratt.

Betongmassa ska föras ned genom täta höj- och sänkbara gjutrör. Varje gjutrör ska vara försett med mynningsventil. Varje betongpump får endast vara ansluten till ett gjutrör.

Gjutning ska påbörjas i formens lägst belägna del. Gjutning ska inledas med att det med betong fyllda gjutröret ställs på botten och mynningsventilen öppnas samtidigt som pumpningen påbörjas.

Under gjutningens gång ska rörets nedre ända hållas minst 0,5 m under betongens överyta. Gjutningen ska utföras kontinuerligt med en stighastighet i formen av minst 0,3 m/h. Gjutuppehåll får vara högst 45 minuter.

Gjutning ska utföras med "gjutfront" eller med "horisontal överyta". Gjutning ska utföras så att betongen har en överhöjning i mitten av formen så att slam på betongytan förs åt sidorna.

Betongen ska tillföras på flera ställen så att transportsträckan begränsas samt att så liten betongmängd som möjligt passerar armeringen.

När betongfronten har nått nästa ifyllningsställe och betongytan har stigit ska gjutröret flyttas till nästa eventuella ifyllningsställe och så vidare.

Om gjutningens omfattning är begränsad och betongens egenskaper tillåter detta får gjutningen utföras från ett ifyllningsställe.

Stora luftbubblor får inte passera genom gjutröret. Slam som samlats på sidorna ska avlägsnas.

Mynningsventilen ska stängas vid gjutuppehåll och flyttning av gjutrör.

Vid behov av kompaktering ska vatteninblandning undvikas.

EBH.31 Undervattensgjuten konstruktion typ 2 vid nybyggnad

EBH.32 Undervattensgjuten konstruktion typ 2 vid reparation

EBJ INJEKTERINGAR I BETONGKONSTRUKTIONER I ANLÄGGNING

Ange tätning och infiltration i berg under aktuell kod och rubrik under CDD.

Ange tätning av berg kring rörledning och dylikt under aktuell kod och rubrik under CDE.

EBJ.1 Injektering vid nybyggnad

EBJ.11 Injektering av foderrör till spännarmering

EBJ.111 Injektering av foderrör till spännarmering i bro

Ange

- om kärnlängden kan begränsas vid tjocka konstruktioner
- om en arbetsberedning för injekteringsarbetena ska redovisas
- om en projektspecifik provinjektering enligt avsnitt 6.2 i SS-EN 446 ska utföras
- om utförandeklass 3 enligt SS-EN 13670 ska tillämpas
- hur eventuella avvikelser ska hanteras
- eventuella ytterligare krav på dokumentation.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Bruk för injektering av foderrör till spännkablar ska uppfylla kraven i och provas enligt SS-EN 447. Vid tillverkning av injekteringsbruk godtas att även CEM II/A-LL eller CEM II/A-V enligt SS-EN 197-1 används.

Lämplighetsprovning av injekteringsbruk enligt avsnitt 6.1 i SS-EN 446 ska utföras. Vid denna provning ska bruket ha samma utgångstemperatur som kan förväntas vid injekteringen.

UTFÖRANDEKRAV

Injektering av foderrör till spännkablar i spännbetongkonstruktioner ska utföras enligt SS-EN 446 med följande kompletteringar och tillägg

- reservutrustning ska finnas för att omgående kunna sättas i funktion
- luftningsrör ska anordnas vid högpunkter
- före injekteringen ska dräneringshålens tillslutas
- om det uppstår stopp vid injekteringen ska aktuellt foderrör rensas omedelbart. Anledningen till stoppet ska utredas och erforderliga åtgärder vidtas.

KONTROLL

Injekteringsarbetena ska kontrolleras enligt SS-EN 446, avsnitt 9.3.

Injekteringsarbetena ska dokumenteras enligt SS-EN 446, avsnitt 4.3, och dokumentationen ska dessutom innehålla följande uppgifter

- datum och tidpunkt för injekteringen
- temperatur- och väderleksförhållanden
- numreringsystem för kablar
- förbehandling av foderrör
- blandningsordning och blandningstid för injekteringsbruket
- använda injekteringstryck
- eventuella störningar (stopp, läckor med mera).

Speciella omständigheter vid injekteringen av varje enskild kabel ska redovisas i protokollet.

EBJ.12

Injektering av sprickor vid nybyggnad

Avser injektering efter betonggjutning i anläggning enligt EBE.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Material för sprickinjektering ska väljas med hänsyn till sprickornas art och om injekteringen ska vara både kraftöverförande och tätande eller enbart tätande.

Egenskaper för injekteringsmedel ska vara deklarerade enligt SS-EN 1504-5 och bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA i standarden ska tillämpas.

UTFÖRANDEKRAV

Injektering ska utföras enligt SS-EN 1504-10.

Sprickor med bredd överstigande 0,2 mm ska injekteras med cementbruk.

Sprickor med bredd överstigande värden i tabell AMA EBE/1 ska injekteras med cementbruk, dock får sprickor med bredd $\leq 0,2$ mm injekteras med epoxi.

Nipplar, eller manschetter och slangar, ska appliceras på ett sådant sätt att injekteringsarbetet ger avsett resultat. Avståndet mellan nipplar och dylikt ska anpassas till sprickornas omfattning. Avståndet ska dock inte vara större än 500 mm och inte större än konstruktionens tvärmått.

Avstånd mellan injekteringspunkter ska väljas till högst 200 mm vid en sprickbredd av högst 0,5 mm och högst 500 mm vid en sprickbredd av minst 1,5 mm. För mellanliggande sprickbredder interpoleras rätlinjigt.

Spricka ska yttätas före injektering.

Injektering ska påbörjas i sprickas lågpunkt. Om alla nipplar sitter på samma nivå ska injekteringen påbörjas där sprickbredden är som störst.

Vid tillblandning och användning av injekteringsmedel ska tillverkarens instruktion och gällande skyddsföreskrifter följas.

Injekteringstryck ska anpassas till aktuella betingelser. Detta innebär att injekteringstrycket normalt inte ska överstiga 0,3 MPa. Vid högre tryck krävs kontroll av att skador inte uppkommer på konstruktionen.

När injekteringsmedlet trängt ut ur samtliga munstycken ska dessa efter hand tillslutas och injekteringstrycket bibehållas till dess att inget ytterligare injekteringsmedel går åt.

Erforderlig tid för eftertryckning avgörs av injekteringsmedlets härdningstid.

Nipplar, slangar och yttätning får inte tas bort förrän injekteringsmedlet har härdat.

Vid injektering och härdning får konstruktionen inte utsättas för vibrationer.

Vid injektering med epoxi samt vid injektering med enbart tätande funktion gäller att lägre tryckhållfasthet hos injekteringsmedlet kan accepteras. Detta möjliggör användning av medel med lägre viskositet och bättre inträngningsförmåga så att också mycket fina sprickor fylls.

Ange

- eventuellt speciella krav på betongyta efter injektering
- exponeringsklass
- livslängdsklass samt arbetets omfattning
- om tiden innan epoxi härdar i tillredningskärlet ska vara minst 40 min vid 20 °C
- om och hur vibrationer ska begränsas under injekterings- och härdningsskedet.

Injektering med cementbruk

En finmalen cement, så kallad injekteringscement, ska användas vid små sprickbredder.

Injekteringsarbete med cement får inte utföras vid lägre temperatur än 5 °C i konstruktionen eller i luften.

Spricka ska tvättas med vatten före injektering.

Injektering med epoxi

Injekteringsarbete med epoxi får inte utföras vid lägre temperatur än 10 °C i konstruktionen eller i luften.

KONTROLL

Vid injektering av kraftöverförande sprickor ska kontroll utföras av injekteringen genom utborring av minst tre cylindrar som ska okulärbesiktigas. Cylindrarnas diameter ska vara minst 35 mm.

EBJ.2 Injektering vid reparation

UTFÖRANDEKRAV

Injektering ska utföras enligt SS-EN 1504-10.

EBJ.21 Injektering av sprickor vid reparation

Sprickor som påverkar konstruktionens bärförmåga eller beständighet ska injekteras.

Sprickor med bredd överstigande 0,2 mm ska injekteras med cementbruk.

Avser injektering i befintliga konstruktioner.

Vid injektering med epoxi samt vid injektering med enbart tätande funktion gäller att lägre tryckhållfasthet hos injekteringsmedlet kan accepteras. Detta möjliggör användning av medel med lägre viskositet och bättre inträngningsförmåga så att också mycket fina sprickor fylls.

Ange

- vid vilken sprickbredd sprickor ska injekteras om annan än i AMA angiven
- om injektering får utföras med epoxi
- injekteringsmedel
- eventuellt speciella krav på betongyta efter injektering
- exponeringsklass
- livslängdsklass samt arbetets omfattning
- om tiden innan epoxi härdar i tillredningskärlet ska vara minst 40 min vid 20 °C
- om och hur vibrationer ska begränsas under injekterings- och härdningsskedet.

MATERIAL- OCH VARUKRAV

Material för sprickinjektering ska väljas med hänsyn till sprickas art och om injekteringen ska vara både kraftöverförande och tätande eller enbart tätande.

Egenskaper för injekteringsmedel ska deklarerars enligt SS-EN 1504-5 och bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA i standarden ska tillämpas.

UTFÖRANDEKRAV

Spricka ska yttätas före injektering.

Betongyta ska rengöras över injekteringsområdet.

Nipplar, eller manschetter och slangar, ska appliceras på ett sådant sätt att injekteringsarbetet ger avsett resultat. Avstånd mellan nipplar och dylikt ska anpassas till sprickors omfattning. Avståndet ska dock inte vara större än 500 mm och inte större än konstruktionens tvärmått.

Avstånd mellan injekteringspunkter ska väljas till högst 200 mm vid en sprickbredd av högst 0,5 mm och högst 500 mm vid en sprickbredd av minst 1,5 mm. För mellanliggande sprickbredder interpoleras rätlinjigt.

Injektering ska påbörjas i sprickas lågpunkt. Om alla nipplar sitter på samma nivå ska injekteringen påbörjas där sprickbredden är som störst.

Nipplar, slangar och yttätning får inte tas bort förrän injekteringsmedel härdat.

Vid tillblandning och användning av injekteringsmedel ska tillverkarens anvisningar och gällande skyddsföreskrifter följas.

Injekteringstryck ska anpassas till aktuella betingelser och får normalt inte överstiga 0,3 MPa. Vid högre tryck krävs kontroll av att skador inte uppkommer på konstruktionen.

När injekteringsmedel trängt ut ur samtliga munstycken ska dessa efter hand tillslutas och injekteringstrycket bibehållas till dess att inget ytterligare injekteringsmedel går åt.

Erforderlig tid för eftertryckning ska anpassas till injekteringsmedlets härdningstid.

Injektering med cementbruk

En finmalen cement, så kallad injekteringscement, ska användas vid små sprickbredder.

Injekteringsarbete med cement får inte utföras vid lägre temperatur än 5 °C i konstruktionen eller i luften.

Spricka ska tvättas med vatten före injektering.

Injektering med epoxi

Injekteringsarbete med epoxi får inte utföras vid lägre temperatur än 10 °C i konstruktionen eller i luften.

Spricka ska före injektering yttätas med snabbhärdande cement, polyester, epoxispackel eller likvärdigt.

Vibrationer

Vid injektering och härdning får konstruktionen inte utsättas för vibrationer.

EBJ.211

Injektering av sprickor i bro

För injektering med enbart tätande funktion kan lägre tryckhållfasthet hos injekteringsmedlet accepteras än i AMA angivet. Detta möjliggör användning av

medel med lägre viskositet och bättre inträngningsförmåga så att också mycket fina sprickor fylls. Ange om lägre tryckhållfasthet ska gälla.

UTFÖRANDEKRAV

Sprickor ska injekteras med cementbruk.

KONTROLL

Vid injektering av sprickor i områden där dragspänningar inte kan uteslutas ska kontroll utföras av injekteringen genom utbörning av minst tre cylindrar som ska okulärbesiktigas. Cylindrarnas diameter ska vara minst 35 mm.

EBJ.22

Injektering av håligheter m m vid reparation

EBJ.221

Injektering av håligheter och efterinjektering av spännkablar

Vakuuminjektering

Vid vakuuminjektering ska håligheter tömmas på luft till ett undertryck på 95 procent så att injekteringsbruket suges in med hjälp av undertrycket. Injekteringen ska avslutas med att bruket utsätts för övertryck.

Vid kontroll av injektering av håligheter och efterinjektering av spännkablar ska utförandet kontrolleras i tillämpliga delar med krav enligt EBJ.111.

Vid vakuuminjektering ska åtgången av bruk kontrolleras och jämföras med den volym luft som evakueras.

Ange om håligheter ska vakuuminjekteras.

Injektering av håligheter

Egenskaper för injekteringsbruk för injektering av håligheter ska vara deklarerade enligt SS-EN 1504-5 och bekräftelseprocedur 2+ i bilaga ZA i standarden ska tillämpas.

Efterinjektering av spännkablar

Injektering ska utföras med cementbaserat injekteringsbruk så att total utfyllnad erhålls.

Injekteringsbruk ska uppfylla material- och varukrav under EBJ.111. Fortlöpande provning ska utföras enligt SS-EN 446, avsnitt 9.3.