

Vidareutbildning inom betongområdet

ISSN 1102-3341
ISBN 978-91-87591-06-8

Betongrapport nr 8 – Utgåva 5 2019 -04-15
Svenska Betongföreningen
c/o Rise AB
Box 5608, 114 86 Stockholm

ISSN 1102-3341
ISBN 978-91-87591-06-8 (tryckt)
ISBN 978-91-87591-07-5 (pdf)

VIDAREUTBILDNING INOM BETONGOMRÅDET

Rapport utarbetad av
Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning

FÖRORD

Ett av Svenska Betongföreningens ändamål är att arbeta med kompetens- och utbildningsfrågor. Föreningen har sedan mitten av 1990-talet arbetat med utredningar om vidareutbildning inom betongområdet, i synnerhet de s.k. klass I- och klass II-utbildningarna.

Svenska Betongföreningens rapport nr 8 VIDAREUTBILDNING INOM BETONGOMRÅDET var resultatet av ett kommittéarbete som påbörjades 1997. I maj 2000, när rapporten färdigställdes, inrättade Svenska Betongföreningen ett särskilt råd, Rådet för vidareutbildning. Rapporten började gälla den 1 juli 2001. I den finns beskrivningar av utbildningsplaner, mål och examinationskrav för utbildningar inom hela betongområdet: platsgjutning, fabriksbetongtillverkning, betongelementtillverkning och montering av betongelement.

Hösten 2012 beslutade Svenska Betongföreningen att utöka Rådet för vidareutbildning till att även behandla teknikfrågor och därför bytte rådet namn till Rådet för teknik och vidareutbildning.

Sedan rapportens första utgåva gavs ut har flera förändringar ägt rum. Föreliggande utgåva är resultatet av den senaste revideringen, som i huvudsak berör behörigheternas giltighet över tid samt ett tillägg av utbildningsplan för Klass III-kurser.

Andra förändringar i denna utgåva rör uppdateringar som följer av att regelverken inom betongtekniken reviderats.

Under våren 2019 beslutade Svenska Betongföreningen att godkänna rapportens omarbetade version som gäller riktlinjer för certifiering och validering.

Föreningen framför sitt tack till dem som medverkat i arbetet med att ta fram denna nya utgåva.

Stockholm i april 2019.

Michael Åhström
Ordförande i Svenska Betongföreningen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I	MEDLEMSFÖRTECKNING	
	– RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING	6
1.	UTBILDNINGAR	6
1.1	Utbildningar med tidsbestämda certifikat	6
1.2	Övriga utbildningar	7
2.	UTBILDNINGARNAS INNEHÅLL OCH LÄNGD	8
2.1	Definition av utbildning samt närvaro	8
2.2	Innehåll	8
2.3	Längd	8
2.4	Övrigt	9
3.	MÅL	10
3.1	Nivåer	10
3.2	Platsgjutning av betong	11
3.3	Fabriksbetongtillverkning	13
3.4	Betongelementtillverkning	14
3.5	Montering av betongelement	16
4.	KRAV FÖR ATT ERHÅLLA CERTIFIKAT	17
4.1	Teoretiska förkunskaper	17
4.2	Praktik	17
4.3	Förnyelse av certifikat och indragning av certifikat	18
5.	TENTAMEN	18
5.1	Ordinarie tentamen	18
5.2	Omtentamen	19
5.3	Tentamen för förnyelse av certifikat	19
6.	CERTIFIKAT – INTYG	20
6.1	Certifikat - Intyg om kompetens	20
6.2	Kursintyg	20
6.3	Giltighetstid på certifikat	20
6.4	Förnyelse av certifikat	20
6.5	Övergångsregler	21
6.6	Återkallande av certifikat	21
6.7	Ansvar för förnyande	22
7.	KRAV PÅ UTBILDARE/EXAMINATORER	22
7.1	Utbildningsgivare - Examinator	22

8.	RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING	23
9.	SVENSKA BETONGFÖRENINGEN	24
10.	UTBILDNINGSPLANER	25
10.1	Platsgjutning av betong – kompetensklass I-U och II-U	25
10.2	Fabriksbetongtillverkning – kompetensklass I-T och II-T	30
10.3	Betongelementtillverkning – kompetensklass I-E och II-E	34
10.4	Montering av betongelement	39
11.	MALLAR FÖR INTYG	40
11.1	CERTIFIKAT - Intyg om kompetens	40
11.2	Kursintyg	41
11.3	Intyg om kompetens – Betongkurs Klass III	42
12.	REFERENSER	43

Utbildningsplaner förutom de som beskrivs i denna rapport:

Bilaga 1 Undervattensgjutning

Bilaga 2 Vattenbilning

Bilaga 3 Betongreparationer

Bilaga 4 Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong

Bilaga 5 Vattenavvisande impregnering

Bilaga 6 Klass III

MEDLEMSFÖRTECKNING – RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING

Medlemmar i Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning (april 2019):

Johan Silfwerbrand (ordf)	KTH
Ulrika Engvall (sekr)	RISE CBI Betonginstitutet
Gunilla Teofilusson	Egen verksamhet
Per Svensson	Teknologisk Institut
Lars Åberg	Nordcert
Mats Karlsson	Trafikverket
Ted Rapp	Sveriges Byggindustrier
Stefan Lindgren	Sveriges Byggnadsinspektörer
Lena Frick	Svensk Betong
Jan-Erik Jonasson	JEJMS Concrete
Per-Erik Thorsell	Vattenfall
Richard McCarthy	Svenska Betongföreningen
Anna Jacobson	Tyréns
Oskar Esping	Thomas Concrete Group
Nils Davant	Rebet
Andreas Degerfelt	FEI

1. UTBILDNINGAR

1.1 Utbildningar med tidsbestämda certifikat

I detta dokument har mål, utbildningsplaner och krav uppställts för följande kompetensutbildningar enligt SS 137006, SS 137003 samt SS 137005.

- Platsgjutning av betong
Kompetens vid utförande av betongkonstruktioner
Kompetensklass I-U och II-U
- Fabriksbetongtillverkning
Kompetens vid tillverkning av färsk betong
Kompetensklass I-T och II-T
- Betongelementtillverkning
Kompetens vid tillverkning av betongelement
Kompetensklass I-E och II-E

Samt dessutom:

- Montering av betongelement

Tillverkare av andra betongprodukter än element kan delta i utbildningen i betongelementtillverkning.

1.2 Övriga utbildningar

Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning behandlar även andra utbildningar än dem som tas upp i kapitel 1.1. Mål, utbildningsplaner och krav för de andra utbildningarna har uppställts i separata publikationer, se bilaga 1-6. Dock skall kapitel 7-9 tillämpas fullt ut, vilket bland annat innebär att utbildningsgivarna för dessa utbildningar skall ingå i Rådet för teknik och vidareutbildning och lämna listor över utfärdade intyg till Svenska Betongföreningen. Utbildningarna är:

- Undervattensgjutning
Dokumenterad i Vägverket Publ 2004:69 "Utbildningsplan - Undervattensgjutning av betong". Se bilaga 1.
- Vattenbilning
Dokumenterad i Vägverket Publ 2002:49 "Selektiv vattenbilning".
Se bilaga 2.
- Betongreparationer - praktiskt inriktad kurs för operatörer och arbetsledare.
Dokumenterad i Rebets publikation daterad 2004-08-23. Se bilaga 3.
- Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong – behörighet för arbetsledare/operatörer. Dokumenterad i Rebets publikation daterad 2008-05-15. Se bilaga 4.
- Vattenavvisande impregnering – behörighet för arbetsledare/operatörer.
Dokumenterad i Rebets publikation daterad 2013-08-29. Se bilaga 5.
- Grundläggande betongkurs Klass III. Se bilaga 6

Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning rekommenderar deltagande i andra utbildningar som syftar till att uppdatera, fördjupa och bredda de kunskaper som erhållits i utbildningarna enligt kapitel 1.1.

2. UTBILDNINGARNAS INNEHÅLL OCH LÄNGD

2.1 Definition av utbildning samt närvaro

Samtliga utbildningar skall vara lärarledda och full närvaro krävs för att få certifikat.

Avsteg från detta krav kan accepteras i följande fall:

- Deltagare som skall genomgå kompetensklass I-utbildning kan genomföra klass II-tentamen efter självstudier, se även kapitel 4.1.2. Självstudier berättigar dock inte till certifikat för kompetensklass II.
- Utbildningsgivare som ger Klass II-kurser via nätet, on-line i real tid, ska kunna ge deltagarna Klass II-kompetens om deltagaren uppfyller kravet på tidigare erfarenhet, full närvaro på kursen, godkänd tentamen samt utförd laboration. Utbildningsgivaren ska skicka in en ansökan till Rådet för teknik och vidareutbildning om att bedriva Klass II-kurser on-line som ger Klass II-kompetens. I denna ansökan ska utbildningsgivaren tydligt beskriva hur full närvaro kan verifieras på ett säkert sätt.

2.2 Innehåll

Utbildningsplanerna i kapitel 10 visar innehåll i respektive utbildning.

Det förutsätts för samtliga utbildningar att hållbarhetsaspekter så långt det är möjligt behandlas i respektive avsnitt. Utbildningarna skall också behandla kvalitetsarbete, verksamhetsstyrning och den samverkan som förutsätts ske mellan de olika parter som är engagerade i byggprocessen.

2.3 Längd

I respektive utbildningsplan har för varje avsnitt angetts min- och maxtider, och det står varje utbildningsgivare fritt att välja lämpliga avsnittstider inom dessa intervall.

I "Valfritt avsnitt" ges utbildningsgivaren möjlighet att lägga in ämnen som ej behandlats i övriga delar av respektive utbildningsplan, exempelvis nyheter inom material- och produktionsteknik.

Avsnittens tider summeras ned till en totaltid, som skall överensstämja med rekommenderade minsta kursomfång som satts upp för varje utbildning.

Rekommenderade minsta kursomfång har för utbildningarna satts till:

- Platsgjutning av betong Kompetensklass II-U - 50 tim, I-U - 70 tim
- Fabriksbetongtillverkning Kompetensklass II-T - 70 tim, I-T - 70 tim
- Betongelementtillverkning Kompetensklass II-E - 70 tim, I-E - 70 tim
- Montering av betongelement - 35 tim

I tiderna ingår föreläsningar, grupparbeten, laborationer, övningstider och tentamina. Fördelningen görs av respektive utbildningsgivare. Den tid som deltagaren lägger ned i form av hemarbeten ligger utanför minimitiden.

2.4 Övrigt

Utbildningsgivaren skall informera samtliga kursdeltagare om den registrering och arkivering av listor över utfärdade certifikat - Intyg om kompetens - som sker hos utbildningsgivaren samt Svenska Betongföreningen. Detta kan ske muntligt i samband med kursstart. Dessutom förses samtliga tentaminas framsidor med texten:

"Namn:

Adress:

Personnummer:

Uppgifterna används för registrering hos utbildningsgivaren samt Svenska Betongföreningen."

Utbildningsgivaren bör i tillämpliga fall tydligt klargöra att utbildningarna kräver stort engagemang med mycket hemarbete. Tydlighet och noggrannhet rekommenderas också vid angivande av de målgrupper som utbildningarna riktar sig till.

3. MÅL

Utbildningarna kan anses utgöra en fackteknisk grund för personer som skall leda och övervaka platsgjutning av betong, fabriksbetongtillverkning och betongelementtillverkning i kompetensklass I och II samt montering av betongelement.

I de fall samma nyckelord återfinns i utbildningsplanerna i kapitel 10 för Klass II och Klass I skall utbildningarna anpassas till de nivåer som definieras i kapitel 3.1.

3.1 Nivåer

Platsgjutning av betong i kompetensklass I-U är mer komplicerad och känslig för utförandefel, vilket kräver bredare och djupare kunskaper inom de flesta områdena. Samma princip gäller vid tillverkning av fabriksbetong och betongelement. De krav som ställs på kompetens, tillsyn, kontroll, utrustning, transport, jämnhet och noggrannhet är därför högre i kompetensklass I. Samtliga Klass I-utbildningar skall därför utformas både som en fördjupning och breddning av Klass II-utbildningarna inom respektive område.

- Kompetensklass I – Fördjupning
Deltagare förväntas efter genomgången utbildning ha djupare förståelse för materialegenskaper samt tillverknings- och produktionsmetoder.

För definitioner och anvisningar om när kompetensklass I fordras/rekommenderas, se

- SS 137006, Bilaga J Kompetens vid utförande av betongkonstruktioner
- SS 137003, 9.6.1 Kompetens vid tillverkning av färsk betong
- SS 137005 xxxxx

- Om högre karakteristiska värden än vad som motsvarar hållfasthetsklass C25/30 utnyttjas vid dimensionering fordras kompetensklass I
- Dessutom bör följande betongarbeten utföras i kompetensklass I:
 - spännarmerad betong
 - självkompakterande betong*
 - injekteringsbetong
 - konstruktioner i exponeringsklasserna XS2, XS3, XD2, XD3, XF2 - XF4
 - undervattensgjutning
 - glidformsgjutna konstruktioner
 - sprutbetong

*undantag enligt SS 13 70 06: För självkompakterande betong som används i bärverk i säkerhetsklass I, samt bärverk i säkerhetsklass 2 där högst 70 % av betongens hållfasthet utnyttjas vid dimensioneringen godtas även kompetensklasserna II-U och II-E.

- **Kompetensklass II – Grundläggande**
Deltagare förväntas efter genomgången utbildning kunna tillämpa den kunskap som utbildningen förmedlat.

För definitioner och anvisningar om när kompetensklass II fordras/rekommenderas, se

- SS 137006, Bilaga J; Kompetens vid utförande av betongkonstruktioner
 - SS 137003, 9.6.1 Kompetens vid tillverkning av färsk betong
 - SS 137005 xxxxx
- Om karakteristiska värden som är högre än vad som svarar mot hållfasthetsklass C12/15 men högst vad som svarar mot hållfasthetsklass C25/30 utnyttjas vid dimensioneringen fordras kompetensklass I eller II.
 - Dessutom bör följande betongarbeten utföras i kompetensklass I eller II:
 - betongkonstruktioner med krav på motstånd mot vatteninträngning
 - arbete med lättballastbetong

3.2 Platsgjutning av betong

3.2.1 Kompetensklass I-U

Vid utförande av betongkonstruktioner i kompetensklass I-U får endast färsk betong som tillverkas enligt kompetensklass I-T användas.

Utbildningen skall ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon skall kunna leda och övervaka betongarbeten i kompetensklass I.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningsätt
- hur olika typer av konstruktioner medför olika materialval
- ingående material och deras egenskaper
- utrustning
- arbets-, kontroll- och mätmetoder
- verkningsätt och egenskaper hos färdigt arbete eller färdig konstruktion
- slak- och spännarmerings materialegenskaper och funktionssätt i betong samt arbetsutförande
- hur man erhåller beständiga betongkonstruktioner
- formbyggnad

Med tekniska regelverk avses:

- Boverkets regelverk
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m. fl.
- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.2.2 Kompetensklass II-U

Vid utförande av betongkonstruktioner i kompetensklass II-U får endast färsk betong som tillverkas enligt kompetensklass I-T eller II-T användas.

Utbildningen skall ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon skall kunna leda och övervaka betongarbeten i kompetensklass II.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningssätt
- ingående material och deras egenskaper
- utrustning
- arbets, kontroll- och mätmetoder
- verkningssätt och egenskaper hos färdigt arbete eller färdig konstruktion
- slakarmerings materialegenskaper och funktionssätt i betong samt arbetsutförande
- utförandespecifikation (innehållande alla bygghandlingar inkl ritningar)
- formbyggnad

Med tekniska regelverk avses relevanta delar ur:

- Boverkets regelverk
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m fl
- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.3 Fabriksbetongtillverkning

3.3.1 Kompetensklass I -T

Vid utförande av betongkonstruktioner i kompetensklass I-U får endast färsk betong som tillverkas enligt kompetensklass I-T användas.

Utbildningen skall ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon skall kunna leda och övervaka tillverkning av färsk betong i kompetensklass I.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningssätt
- hur olika typer av betongkonstruktioner medför olika materialval
- ingående material, egenskaper och proportionering
- utrustning
- tillverknings-, mät- och kontrollmetoder
- transporter

Med tekniska regelverk avses relevanta delar ur:

- Boverkets regelverk
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m fl
- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.3.2 Kompetensklass II -T

Vid utförande av betongkonstruktioner i kompetensklass II-U får endast färsk betong som tillverkas enligt kompetensklass I-T eller II-T användas.

Utbildningen skall ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningssätt
- ingående material och deras egenskaper
- utrustning
- tillverknings-, mät- och kontrollmetoder
- transporter

Med tekniska regelverk avses relevanta delar ur:

- Boverkets regelverk
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m fl
- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.4 Betongelementtillverkning

Med förtillverkade betongelement avses, enligt SS-EN 13369, en enhet av betong gjuten och härdad på annan plats än den slutliga, i byggobjektet. Förtillverkade betongelement är element med bedömda egenskaper eller element utan bedömda egenskaper.

3.4.1 Kompetensklass I -E

Vid tillverkning i kompetensklass I får endast färsk betong i kompetensklass I användas.

Utbildningen skall ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon skall kunna leda och övervaka tillverkning av betongelement i kompetensklass I.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningssätt
- hur olika typer av betongelement medför olika betongmaterialval
- ingående material, egenskaper och proportionering
- utrustning
- tillverknings-, mät- och kontrollmetoder
- verkningssätt och egenskaper hos färdigt betongelement
- slak- och spännarmerings materialegenskaper och funktionssätt i betong samt arbetsutförande
- hur man erhåller beständiga betongelement
- formbyggnad

Med tekniska regelverk avses relevanta delar ur:

- Boverkets regelverk
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m fl
- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.4.2 Kompetensklass II -E

Vid tillverkning i kompetensklass II får endast färsk betong i kompetensklass I eller II användas.

Utbildningen skall ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningsätt
- ingående material och deras egenskaper
- utrustning
- tillverknings-, mät- och kontrollmetoder
- verkningsätt och egenskaper hos färdigt betongelement
- slakarmerings materialegenskaper och funktionssätt i betong samt arbetsutförande
- formbyggnad
- ritningsläsning
- transport och montage

Med tekniska regelverk avses relevanta delar ur:

- Boverkets regelver
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m fl
- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.6 Montering av betongelement

Fackteknisk utbildning – certifierad arbetsledare (CA)

Utbildningen skall ge deltagaren teknisk kunskap om förtillverkade konstruktionselement av betong och stål, och om montering och stomstabilisering av dessa.

Vidare skall utbildningen ge kunskap om bygg- och certifieringsregler som anknyter till dessa konstruktionselement och konstruktioner.

Deltagare som har genomgått utbildningen med godkänt resultat skall som arbetsledare, i tekniskt och kvalitetsmässigt avseende, kunna leda och övervaka arbeten avseende montering av betongelement till husbyggnader med viss komplettering av bärande stålelement, dock ej stålkonstruktioner i utförandeklasserna 3 eller 4.

Efter genomförd utbildning och godkänd tentamen kan man ansöka om personcertifiering; certifierad arbetsledare (CA).

4. KRAV FÖR ATT ERHÅLLA CERTIFIKAT.

Följande krävs för att erhålla certifikat om kompetens inom respektive område:

- Teoretiska förkunskaper enligt kapitel 4.1
- Godkänd praktik enligt kapitel 4.2
- Deltagande i obligatoriska laborationer enligt utbildningsplaner i kapitel 10
- Erhållen utbildning enligt kapitel 2.1
- Godkänd tentamen enligt kapitel 5
- Vid förnyelse av certifikat gäller dessutom kapitel 6.3 och 6.4

4.1 Teoretiska förkunskaper

4.1.1 Generella krav

För samtliga utbildningar ställs inga formella krav på högre utbildning. För att kunna tillgodogöra sig utbildningarna på ett tillfredsställande sätt förutsätts dock vissa matematiska färdigheter, till exempel att kunna uttyda diagram och behärska formelhantering.

4.1.2 Klass I-kompetens

För att få tentera för Klass I-kompetens krävs godkänd tentamen samt deltagande i obligatoriska laborationer för motsvarande Klass II-utbildning.

4.2 Praktik

För att erhålla certifikat om kompetens krävs att minst hälften av praktiken skall vara genomförd innan utbildningen påbörjas. Certifikat om kompetens kan utfärdas efter avslutad utbildning när all praktik genomförts. Om mindre än hälften av praktiken är genomförd innan utbildningsstart kan ett kursintyg utfärdas, se kapitel 6.2.

Av praktikintyget skall framgå arbetets innehåll och omfattning. Praktiken skall godkännas av utbildningsgivaren.

Minimikrav för omfattning på praktik ges i nedanstående delavsnitt.

4.2.1 Platsgjutning av betong

Kompetensklass II- U

Ett års praktik med betongarbeten eller motsvarande.

Kompetensklass I- U

Två års praktik i arbetsledande ställning med betongarbeten eller motsvarande.

4.2.2 Fabriksbetongtillverkning

Kompetensklass II- T

Ett års praktik med fabriksbetongtillverkning eller motsvarande.

Kompetensklass I- T

Två års praktik med fabriksbetongtillverkning eller motsvarande.

4.2.3 Betongelementtillverkning

Kompetensklass II- E

Ett års praktik med betongelementtillverkning eller motsvarande.

Kompetensklass I- E

Två års praktik med betongelementtillverkning eller motsvarande.

4.2.4 Montering av betongelement:

Två års yrkesverksamhet efter fyllda 18 år varav ett år med montering av betongelement.

4.3 Förnyelse och indragning av certifikat

Förnyelse och indragning av certifikat beskrivs i kapitel 6.3 och 6.4

5. TENTAMEN

För att få tentera krävs att utbildning enligt kapitel 2.1 genomförts.

För samtliga utbildningar består tentamen av två skriftliga delar.

5.1 Ordinarie tentamen

5.1.1 Utformning och innehåll

Den ena skriftliga deltentamen är utan hjälpmedel och den andra är med hjälpmedel. Uppgifterna skall i respektive del utformas så att fördelningen mellan de olika ämnesområdena överensstämmer med respektive utbildningsplaner. Deltentamen skall ej innehålla flervalsfrågor eller ”ja/nej-frågor”.

För samtliga utbildningar skall uppgifterna ha en sådan svårighetsgrad att den som uppfyller kraven på godkänt med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga ämnesområden i utbildningen. Utformning av tentamina anpassas till de nivåer som definieras i kapitel 3.1.

5.1.2 Maxpoäng och poäng för godkänt

Platsgjutning av betong, fabriksbetongtillverkning och betongelementtillverkning

Kompetensklass II

Utan hjälpmedel (teoridel, 1 tim):

- 20 st uppgifter totalt
- 1 poäng per uppgift
- 0,5 poäng för delvis rätt svar
- 12 poäng för godkänt (60 %)

Kompetensklass I

Utan hjälpmedel (teoridel, 1 tim):

- 30 st uppgifter totalt
- 1 poäng per uppgift
- 0,5 poäng för delvis rätt svar
- 18 poäng för godkänt (60 %)

Med hjälpmedel (räknedel, 4 tim):

- 5-15 st uppgifter på tillsammans 50 poäng
- 30 poäng för godkänt (60 %)

Med hjälpmedel (räknedel, 4 tim):

- 5-8 st uppgifter på tillsammans 50 poäng
- 30 poäng för godkänt (60 %)

Montering av betongelement

Utan hjälpmedel (teoridel, 1 tim):

- 26 st uppgifter totalt
- 1 poäng per uppgift
- 0,5 poäng för delvis rätt svar
- 16 poäng för godkänt (60 %)

Med hjälpmedel (utredande del, 3 tim):

- 6-8 st uppgifter på tillsammans 80 poäng
- 48 poäng för godkänt (60 %)

5.2 Omtentamen

Om någon av deltentamina underkäns är det tillräckligt att enbart omtentera denna del, dock maximalt två gånger. Därefter måste båda delarna tentas på nytt. Även omtentamen ska ske skriftligt.

5.3 Tentamen för förnyelse av certifikat

Samtliga uppdateringstentamina omfattar 3 timmars skrivtid med hjälpmedel. Antalet uppgifter är 6-10 med sammanlagt 40 poäng. Inriktningen skall vara att säkerställa kunskap om ändrade regler och standarder samt i övrigt central kunskap inom området. För godkänt krävs 24 poäng – dvs 60 %.

6. CERTIFIKAT – INTYG

6.1 Certifikat - Intyg om kompetens

Certifikat utfärdas om samtliga krav enligt kapitel 4 är uppfyllda.

Mall för certifikat finns i kapitel 11.1. Certifikatet förses längst upp med texten "CERTIFIKAT - Intyg om kompetens [Fullständig utbildningsbenämning enligt kapitel 1]". Längst ned skall Svenska Betongföreningens logo finnas. Utbildningsgivaren/examinatorn vidarebefordrar listor över utfärdade certifikat – Intyg om kompetens till Svenska Betongföreningen för registrering.

6.2 Kursintyg

Om samtliga krav enligt kapitel 4 **ej** är uppfyllda kan ett kursintyg utfärdas enligt mall i kapitel 11.2. Utbildningsbenämning enligt kapitel 1 får ej anges. Kursintyget förses nedtill med texten "Kursintyget ger ej den kompetens som definieras i Svenska Betongföreningens rapport nr 8."

Svenska Betongföreningens logo får inte användas och ingen vidarebefordring av resultat sker till Svenska Betongföreningen.

6.3 Giltighetstid på certifikat

Certifikatens giltighet är 10 år.

6.4 Förnyelse av certifikat

Om innehavaren av ett certifikat kan visa på aktivt arbete under merparten av certifikatstidens 10 år, räcker det med ett godkänt resultat på tentamen för förnyelse av certifikat för att ett nytt certifikat kan utfärdas. Intyget om aktivt arbete skall kunna verifieras.

Om innehavaren av certifikatet varit inaktiv under längre period – mer än 5 år totalt eller 3 år i en följd – skall en fullständig kompetensprövning utföras enligt kapitel 5.

Någon kurs behöver inte genomföras – men branschen erbjuder uppdateringskurser på 2-3 dagar.

6.5 Övergångsregler

a/ Efter 1 januari 2020 utfärdas Certifikat – Intyg om kompetens efter genomförd utbildning.

b/ Intyg om kompetens som utfärdats efter 1 januari 2015 gäller i 10 år från dess utfärdande. Därefter måste certifikat utfärdas enligt reglerna för förnyelse av certifikat under kapitel 6.4. Samma intyg om kompetens **kan** ersättas med certifikat – om innehavaren kan styrka aktivt arbete inom certifikatets område. Ingen tentamen krävs.

c/ Intyg om kompetens som utfärdats före 1 januari 2015 gäller fram till 31 december 2024. Därefter måste certifikat utfärdas enligt reglerna för förnyelse av certifikat under kapitel 6.4. Samma intyg om kompetens **kan** omvandlas till certifikat via godkänd omtentamen och intyg om aktivt arbete inom certifikatets område.

6.6 Återkallande av certifikat

Certifikat kan återkallas – och personen utgår från Svenska Betongföreningens register över innehavare av certifikat – om innehavaren väsentligt åsidosätter sina skyldigheter i utövande av det arbete certifikatet ger behörighet för. Rådet för teknik och vidareutbildning är den instans som kan återkalla certifikat enligt riktlinjer för återkallande.

Certifikatet återkallas om innehavaren:

- utnyttjat certifikatet felaktigt
- i väsentliga avseenden gjort avsteg från aktuella krav
- anmält att det inte längre är önskvärt att inneha certifikat
- har underlåtit att svara på noterade avvikelser
- har underlåtit att under prøvotiden, se nedan, vidta åtgärder för att korrigera noterade brister

6.6.1 Prövotid

I ett första steg får innehavare, som inte uppfyller sina skyldigheter, en varning om återkallning. Innehavaren har sedan 8 veckor på sig att visa att denne uppfyller reglerna för innehavande av certifikat.

Om Rådet för teknik och vidareutbildning efter dessa 8 veckor anser att innehavaren fortfarande inte uppfyller reglerna för certifikat skickas ett besked om slutligt återkallande av certifikatet.

6.6.2 Överklagan

Person som har fått sitt certifikat återkallat har möjlighet att överklaga rådets beslut senast 4 veckor efter datum för beslut om återkallning. Överklagan sker till Rådet för teknik och vidareutbildning.

6.7 Ansvar för förnyande

Ansaret för att förnya certifikatet ligger på den som innehar certifikatet eller dennes arbetsgivare.

7. KRAV PÅ UTBILDARE/EXAMINATORER

7.1 Utbildningsgivare – Examinator

Utbildningsgivaren får ej bedriva utbildning som syftar till att utfärda Certifikat för egna anställda eller andra personer där utbildningsgivarens roll som opartisk examinator kan ifrågasättas.

Utbildningarna bör bedrivas i sund konkurrens till marknadsmässiga villkor.

Utbildningsgivaren förbinder sig att bedriva utbildningsverksamhet i enlighet med detta dokument.

Arbetet med att utforma och rätta tentamina skall utföras av utbildningsgivaren och kan inte delegeras till annan part.

Utbildningsgivaren skall också kunna dokumentera att erforderlig kompetens och branschkunsknad finns för att bedriva respektive utbildning.

Utbildningsgivaren utfärdar Certifikat – Intyg om kompetens och lämnar listor över utfärdade certifikat till Svenska Betongföreningen, se kapitel 8.

Utbildningsgivaren utser lärare och ansvarar för att dessa har erforderlig kompetens.

Utbildningsgivaren skall ingå i Rådet för teknik och vidareutbildning och delta i dess verksamhet.

Utbildningsgivaren/examinatorn godkänns av Svenska Betongföreningen efter rekommendation från Rådet för teknik och vidareutbildning.

8. RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING

För att hantera frågor rörande vidareutbildning inom betongområdet har Svenska Betongföreningen inrättat Rådet för vidareutbildning, som från hösten 2012 har bytt namn till Rådet för teknik och vidareutbildning.

Rådet för teknik och vidareutbildning består av representanter från utbildningsgivarna tillsammans med en av Svenska Betongföreningen utsedd ordförande. Ordföranden får ej representera någon av utbildningsgivarna. Svenska Betongföreningen kan utse ytterligare medlemmar i rådet.

Rådet för teknik och vidareutbildning skall:

- Förvalta och utveckla Betongrapport nr 8 samt rekommendera förändringar av dokumentet till Betongföreningens styrelse. Rådet diskuterar utbildningarnas form och innehåll samt behandlar frågor av principiell natur rörande tentamina och utfärdande av intyg.
- Verka för en samsyn inom ovanstående områden samt främja en likvärdig kvalitetsnivå.
- Behandla klagomål på utbildningsgivare samt till Betongföreningens styrelse rekommendera utbildningsgivare.
- Fånga in behov av nya (eller förbättrade) betongutbildningar, dvs. behandla och fastställa andra utbildningar än dem som upptas i Betongrapport nr 8.
- Anpassa utbildningar till utvecklingen inom standarder och betongteknik.
- Vara diskussionspart gentemot myndigheter och andra organisationer och därmed långsiktigt verka för införande av relevanta krav och förbättringar när lagstiftningen släpar efter. Rådet kan framföra synpunkter och önskemål i olika frågor och är också remissinstans när exempelvis Trafikverket tar fram nya utbildningsplaner.
- Se över behovet av nya betongrapporter och revideringsbehovet av tidigare utgivna rapporter. I samband med detta kan rådet utforma förslag till kommittéarbeten för styrelsens beslut samt utforma strategier med tanke på vilka finansörer och intressentgrupper som kan komma i fråga.
- Stödja de projektgrupper som arrangerar olika typer av informationsdagar om betong avseende programinnehåll.

Utbildningsgivaren vidarebefordrar listor över utfärdade certifikat till Svenska Betongföreningen för registrering.

9. SVENSKA BETONGFÖRENINGEN

Svenska Betongföreningens uppgifter består av att:

- Tillsätta ordförande och godkänna ledamöter i Rådet för teknik och vidareutbildning.
- Godkänna/utesluta utbildningsgivare/examinatorer.
- Godkänna framtida revideringar av detta dokument.
- Ytterst fatta beslut rörande klagomål på utbildningsgivare.
- Arkivera mötesprotokoll från Rådet för teknik och vidareutbildning.
- Arkivera listor över utfärdade certifikat och intyg.
- Hålla information avseende godkända utbildningsgivare öppen och lättillgänglig.

Övergångsbetsämmelser till ovanstående när systemet går från intyg till tidsbestämda certifikat.

Svenska Betongföreningen får inte lämna ut kompletta listor över utfärdade **intyg** till utomstående. Dock får Svenska Betongföreningen besvara frågor av ”ja/nej-karaktär” huruvida enskilda namngivna personer har intyg om kompetens eller inte.

10. UTBILDNINGSPLANER

10.1 Platsgjutning av betong – kompetensklass I-U och II-U

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Tekniska regelverk Översiktligt om regelverkens giltighet, uppbyggnad och innehåll. PBL, EKS, BBR, Trafikverkets regelverk. Utförandestandarden samt andra svenska och europeiska standarder. Kort om tidigare regelverk.	2	4	Tekniska regelverk Utförligt hur olika regelverk hänger ihop och hur de ska användas. Översiktligt om regelverk giltighet, uppbyggnad och innehåll. PBL, EKS, BBR, Trafikverkets regelverk. Utförandestandarden samt andra svenska och europeiska standarder. Kort om tidigare regelverk.	2	4
Bygghandlingar Utförandespecifikation Vilka handlingar behöver en utövare ha tillgång till och förstå? Vad hittar man var? Tekniska beskrivningar, ritningar, myndigheternas krav Armeringsritningar och kopplingar till armeringshandlingar Bockningstyper och armeringsförteckning	3	5	Bygghandlingar Utförandespecifikation Vilka handlingar behöver en utövare ha tillgång till och förstå? Vad hittar man var? Tekniska beskrivningar, myndigheternas krav	2	2
Betongens sammansättning Cement Ballast Vatten Tillsatsmedel Tillsatsmaterial Begreppet vct	1	3	Betongens sammansättning Cement Ballast Vatten Tillsatsmedel Tillsatsmaterial Cementkemi	7	11
Färsk betong och dess hårdnande Färsk betongs egenskaper Arbetbarhet - konsistens Betongens tillstyvnande och hårdnande Beräkning av mognadsgrad- grundligt Sprickor i betong (orsaker & åtgärder)	3	4	Färsk betong och dess hårdnande Färsk betongs egenskaper Arbetbarhet - konsistens Betongens tillstyvnande och hårdnande Beräkning av mognadsgrad – endast översiktligt Sprickor i betong (orsaker & åtgärder, med tyngdpunkt på temperatursprickor)	5	6
Betongtillverkning (teoretiskt) Fabriksbetong Betongfabrikens uppbyggnad Enkla blandningsrecept Ballastprotokoll och siktkurva	1	2	Betongtillverkning Fabriksbetong Proportionering enl Alexandersson	4	8

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Vintergjutning Hjälpmiddel för planering av vintergjutning Frysning av nygjuten betong	1	3
Krav på hårdnad betong Hållfasthet Slitstyrka Permeabilitet – täthet Beständighet Volymförändringar och tidsberoende deformationer Brandhårdighet Nedbrytningsmekanismer	4	6
Självkompakterande betong Material, arbetsutförande och mottagningskontroll Hur!	1	3
Armering Produkttyper Armeringsbeteckningar Produktstandarder Märkning av armering Standardiserade bockningsradier Stålets materialegenskaper	1	2
Utförande av armeringsarbeten Val av stångdiameter Täckande betongskikt Minsta avstånd mellan parallella armeringsenheter Buntning av armering Förtillverkningsgrader Leverans av armering Monterings- och distansanordningar Arbetsutförande vid montering Toleranser vid montering Korrosionsskyddad armering Beräkning av effektiv höjd	4	8

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Vintergjutning Hjälpmiddel för planering av vintergjutning Visa hjälpmedel Frysning av nygjuten betong	1	3
Krav på hårdnad betong Hållfasthet Slitstyrka Permeabilitet - täthet Beständighet Volymförändringar och tidsberoende deformationer Brandhårdighet Estetik	4	6
Självkompakterande betong Material, arbetsutförande och mottagningskontroll Varför?	1	3
Slakarmering och spännarmering Produkttyper Armeringsbeteckningar Produktstandarder Materialegenskaper Risker	1	2
Utförande av armeringsarbeten Täckande betongskikt Svetsning Bockning och bockningsradier Monterings- och distansanordningar Arbetsutförande Korrosionsskyddad armering Spännarmering Kabelrördragning Montage Uppspänning Injektering	5	8

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Form Allmänt om form Formbyggnadsprinciper Krav på formen Formytematerial och formoljor Dimensionering av formar Toleranser Formrivning Formtyper Arbetsmiljö	4	7
Utförande vid betongarbeten Gjutning och komprimering Ytbehandling av färsk betong Efterbehandling av nygjuten betong Betongmassans stabilitet Hantering av betong Transport av fabriksbetong Mottagningsutrustning och transport på arbetsplats Avsyning före gjutning Arbetsmiljö	2	3
Betong för särskilda ändamål Betongelement Fiberbetong Sprutbetong Undervattensgjuten betong Markbetong Vakuumbehandling Betonggolv Spännarmerad betong	1	2
Armerad betongs funktionssätt Hållfasthetslära Armerad betongs funktionssätt Betongpåkänningar Armeringspåkänningar Förankring Skarvning Böckningsradier	3	7

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Form Allmänt om form Formbyggnadsprinciper Krav på formen Formytematerial och formoljor Dimensionering av formar Toleranser Formrivning Formtyper Arbetsmiljö	8	10
Utförande vid betongarbeten Arbetsplanering Gjutning och komprimering Efterbehandling av nygjuten betong Betongmassans stabilitet Lufthaltsförluster	2	3
Betong för särskilda ändamål Fiberbetong Betong för vägar och planer	1	2
Armerad betongs funktionssätt Ingår endast i klass II		

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Kontroll och mätning Tillverkningskontroll Produktcertifiering Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, tilläggskontroll, efterkontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring) Exempel på kontrollplan Mätning av gjutbarhet Provning av frostbeständighet Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder) Provning av lufthalt Mätning av relativ fuktighet Övriga mätmetoder -täckskikt -kloridinträngning -karbonatisering	3	4
Fukt i betong Relativ fuktighet Betongtorkningens principer Fuktomfördelning efter påfört tätt skikt Uttorkningstider Åtgärder för att erhålla godtagbara lösningar TorkaS	2	3
Betongelementmontage (Informativ karaktär) Skyddsaspekter Gränsdragningar, dvs. behörighet efter Svårighetsgrad Montagemetoder Hanterings- och montageinstruktioner	1	2
Laboration Proportionering och tillverkning av betong Flyt- och lufttillsatsmedels påverkan på betongens egenskaper Bestämning av konsistens och lufthalt Bestämning av hårdnade betongens densitet samt drag- och tryckhållfasthet Både "normal betong" och SKB Få förståelse för hur en betongfabrik fungerar – svårigheter och möjligheter.	3	4

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Kontroll och mätning Tillverkningskontroll Produktcertifiering Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, tilläggskontroll, efterkontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring) Exempel på kontrollplan Provning av frostbeständighet Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder) Hållfasthetsutvärdering efter provtryckning - på fabrik - i färdig konstruktion	4	6
Fukt i betong Nedbrytningsmekanismer	2	3
Betongelementmontage Ingår endast i Klass II		
Laboration Ingår endast i klass II		

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Undervattensgjutning Ingår endast i klass I		
Sprutbetong Ingår endast i klass I		
Valfritt avsnitt	0	5

40 77

Tentamen	5	5
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 4 tim		

45 82

Rekommenderade minsta
kursomfång = 50 timmar.

1 timme = 60 minuters undervisning.

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Undervattensgjutning, orientering Material, utförande och kontroll	2	4
Sprutbetong, orientering Material, utförande och kontroll	2	4
Valfritt avsnitt	0	8

52 93

Tentamen	5	5
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 4 tim		

58 98

Rekommenderade minsta
kursomfång = 70 timmar.

10.2 Fabriksbetongtillverkning – kompetensklass I-T och II-T

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Tekniska regelverk Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och innehåll.	1	2
Betongens sammansättning Cement Ballast Vatten Tillsatsmedel Tillsatsmaterial Begreppet vct	7	11
Laboration	1	3
Färsk och hårdnad betongs egenskaper Arbetbarhet – konsistens Betongmassans stabilitet Betongens tillstyvnande och hårdnande Beräkning av mognadsgrad Hållfasthet Slitstyrka Permeabilitet – täthet Beständighet Tidsberoende deformationer Brandhårdighet	9	12
Laboration	4	6
Proportionering Proportionering Proportionering utan och med lufttillsats samt kontroll av Betongsammansättning	6	10

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Tekniska regelverk Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och innehåll.	1	2
Betongens sammansättning Cement Ballast Vatten Tillsatsmedel Tillsatsmaterial Cementkemi	10	14
Färsk och hårdnad betongs egenskaper Arbetbarhet - konsistens Betongmassans stabilitet Betongens tillstyvnande och hårdnande Beräkning av mognadsgrad Hållfasthet Slitstyrka Permeabilitet - täthet Beständighet Tidsberoende deformationer Brandhårdighet Volymförändringar Sprickor i betong (Orsaker och åtgärder, med tyngdpunkt på temperatursprickor) Högpresterande betongs egenskaper	12	16
Proportionering Proportionering enligt Alexandersson Proportionering utan och med lufttillsats Proportionering för några ändamål (Vakuumbetong, golvbetong, pumpbetong, flytbetong, undervattensbetong) Metoder vid konsistensändringar Metoder vid sammansättning av flera ballastmaterial	9	13

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Självkompakterande betong Sammansättning, tillverkning och Provning	1	4
Betongtillverkning Fabriksbetong Betongfabrikens uppbyggnad Mottagning och lagring av delmaterial Dosering och vägning Blandning Styrprogram Enkla betongrecept	6	8
Kontroll och mätning Kontrollsystem för tillverkning av betongmassa och -element (kontrollprogram, journaler, kvalitets- säkring) Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, mottagningskonkontroll, tilläggskontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring) Mätning av gjutbarhet Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder) Provning av frostbeständighet Provning av lufthalt Övriga mätmetoder Certifieringsregler Regler för jämförande Hållfasthetsprovning Särskilda krav på betong till Brokonstruktioner Frysprovad betong	2	3
Laboration	1	3

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Självkompakterande betong Sammansättning, tillverkning och provning	1	4
Betongtillverkning Fabriksbetong Betongfabrikens uppbyggnad Mottagning och lagring av delmaterial Dosering och vägning Blandning Tillverkning av frostbeständig betong (Orsaker och mekanismer, standarder, avståndsfaktor. Inverkan av olika luftpor- bildare, blandningssätt, blandning av flera tillsatsmedel, dosering, partikelfördelning, ballastmaterial, tillsatsmaterial, temperatur samt härddningssätt. Lufthaltsförluster)	3	6
Kontroll och mätning Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, mottagningskonkontroll, tilläggskontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring) Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder) Provning av frostbeständighet Hållfasthetsutvärdering efter provtryckning	3	5

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Genomgång av Svensk Betongs kvalitetshandbok Ingår endast i Klass I		
Transport av betong Hantering och transport av betong Mottagningsutrustning och transport på arbetsplats	2	4
Gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling Utförandeklasser Avsugning före gjutning Gjutning och komprimering Ytbehandling av färsk betong Fukthärdning Stabilitet Lufthaltsförluster	3	5
Laboration	2	4
Formar och armering Allmänt om form, formbyggnadsprinciper, krav på formen Formytematerial och formoljor Dimensionering av formar Inledande hållfasthetslära (partialkoefficientmetoden, laster, kraftbegreppet) Armerad betongs funktionssätt (drag-, tryck- och skjuvarmering) Armeringsbeteckningar Produktstandarder, produkttyper Projektering av armering (betongpåkänningar, armeringspåkänningar, val av stängdiameter, täckande betongskikt)	4	5

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Genomgång av Svensk Betongs kvalitetshandbok	12	16
Grupparbeten inkl redovisning Regler för jämförande hållfasthetsprovning Särskilda krav på betong till brokonstruktioner Kontrollsystem för tillverkning av betongmassa (kontrollprogram, journaler, kvalitetssäkring) Certifieringsregler Kvalitetssäkringssystem för tillverkning av frostbeständig betong		
Transport av betong Hantering och transport av betong Mottagningsutrustning och transport på arbetsplats	1	2
Gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling Gjutning och komprimering Ytbehandling av färsk betong Fukthärdning Stabilitet Lufthaltsförluster Checklistor för tillverkare inför gjutningar	2	3
Formar och armering Ingår endast i Klass II		

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Vintergjutning Frysning av nygjuten betong Hjälpmedel för planering av Vintergjutning	1	3
Laboration	2	3
Produktionsmetoder och funktionsbetonger Fiberbetong Sprutbetong Undervattensgjuten betong Markbetong Vakuumbehandling Betonggolv	4	7
Fukt i betong Betongtorkningens principer Uttorkningstider	1	2
Valfritt avsnitt	0	5

57 100

Tentamen	5	5
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 4 tim		

62 105

Rekommenderade minsta
kursomfång = 70 timmar.

1 timme = 60 minuters
undervisning.

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Vintergjutning Frysning av nygjuten betong Hjälpmedel för planering av vintergjutning	1	3
Produktionsmetoder och funktionsbetonger Ingår endast i Klass II		
Fukt i betong Betongtorkningens principer Uttorkningstid och betong- sammansättningens inverkan på denna Snabbtorkande betong Mätmetoder inklusive utvärdering av resultat	2	3
Valfritt avsnitt	0	8

57 95

Tentamen	5	5
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 4 tim		

62 100

Rekommenderade minsta
kursomfång = 70 timmar.

10.3 Betongelementtillverkning – Kompetensklass I-E och II-E

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Att arbeta i betonelementindustrin (Introduktion till utbildningen, övergripande karaktär) Introduktion, bransch- och produkt-kännedom, arbetets innehåll och organisation, upphandling, produktionsprocessen, arbetsmiljö, kvalitetsfrågor, beställarkrav	3	5
Tekniska regelverk Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och innehåll.	1	2
Betongens sammansättning Cement Ballast Vatten Tillsatsmedel Tillsatsmaterial Begreppet vct	3	4
Färsk och hårdnad betongs Egenskaper Arbetbarhet – konsistens Jordfuktig betong Betongens tillstyvnande och hårdnande Beräkning av mognadsgrad Hållfasthet Betongkonstruktioners beständighet (Frostbeständighet, korrosionsbeständighet, kemisk beständighet)	3	4
Laboration (Tillverkning, fukthaltsmätning, siktcurvor, konsistensmätning före och efter tillsatsmedel, tryckhållfasthetskuber)	1	3

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Att arbeta i betongelementindustrin		
Ingår endast i Klass II		
Tekniska regelverk Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och innehåll.	1	2
Betongens sammansättning Cement Ballast Vatten Tillsatsmedel Tillsatsmaterial Cementkemi	9	13
Färsch och hårdnad betongs egenskaper Arbetbarhet - konsistens Jordfuktig betong Betongmassans stabilitet Betongens tillstyvnande och hårdnande Beräkning av mognadsgrad Hållfasthet Slitstyrka Permeabilitet - täthet Betongkonstruktioners beständighet (Frostbeständighet, korrosions- beständighet, kemisk beständighet) Tidsberoende deformationer Brandhårdighet Volymförändringar Metoder för att undvika temperatur- sprickor i betongelement Högpresterande betongs egenskaper	11	15

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Proportionering Ingår endast i Klass I		
Självkompakterande betong Sammansättning, tillverkning och Provning	1	4
Betongtillverkning Kontroll, utförandeklasser Betongelementfabrikens uppbyggnad Olika typer av blandare Blandningsrecept	2	3
Bygghandlingar inklusive ritningsläsning Att läsa ritningar, disposition av en ritning, måttuppgifter, symboler och beteckningar, armering, ritningsförteckning, myndigheternas krav	9	12

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Proportionering Proportionering enligt Alexandersson Proportionering utan och med lufttillsats Proportionering för betongelement och betongvaror Metoder vid konsistensändringar Metoder vid sammansättning av flera ballastmaterial	9	13
Självkompakterande betong Sammansättning, tillverkning och provning	1	4
Betongtillverkning Kontroll, utförandeklasser Val av betong för olika elementtyper (egenskaper, konsistens, gjutbarhet, stabilitet och lufthaltsförluster) Tillverkning av frostbeständig betong (Orsaker och mekanismer, inverkan av betongens olika delmaterial, blandning etc.) Värmehärdningens inverkan på beständighet (Porositet, sprickbildning, försenad ettringit)	3	5
Ritningsläsning Ingår endast i Klass II		

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Kontroll och mätning Kontrollsystem för tillverkning av betongmassa och -element (kontrollprogram, journaler, kvalitetssäkring) Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, mottagningskonkontroll, tilläggskontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring)	2	4
Laboration Mätning av gjutbarhet Provning av hållfasthet Provning av frostbeständighet Provning av lufthalt Övriga mätmetoder Hållfasthet vid leverans Certifieringsregler	2	3
Armeringsteknik <i>Slakarmering:</i> Inledande hållfasthetslära Armerad betongs funktionssätt Stålets materialegenskaper (inklusive värmebehandling av stål) Armeringsmaterial (produkttyper, beteckningar, märkning, produktstandarder) Projektering av armering Armeringshandlingar (armeringsritningar armeringsförteckningar) Förtillverkningsgrader Leverans av armering Bockning Svetsning Korrosionsskyddad armering Kontroll av armeringsmaterial och Armeringsarbete Arbetsmiljö, ergonomi och arbetarskydd <i>Spännarmering:</i> Spännbetong (förspänd betong och spännutrustning)	10	12

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Kontroll och mätning Kontrollsystem för tillverkning av betongmassa och -element (kontrollprogram, journaler, kvalitetssäkring) Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, mottagningskonkontroll, tilläggskontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring) Provning av hållfasthet Provning av frostbeständighet Hållfasthetsutvärdering efter provtryckning Certifieringsregler Kvalitetssäkringssystem för tillverkning av frostbeständig betong	8	12
Armeringsteknik <i>Slakarmering:</i> Armerad betongs funktionssätt Stålets materialegenskaper (inklusive värmebehandling av stål) Armeringsmaterial (produkttyper, beteckningar, märkning, produktstandarder) Bockning Svetsning Kontroll av armeringsmaterial och armeringsarbete <i>Spännarmering:</i> Förspänd betong och spännutrustning Funktionssätt och tillämpningar Beräkning av spännkrafter Armeringsmaterial (produkttyper, armeringsbeteckningar)	4	6

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Produktionsteknik Formbyggnad och formning Inläggning av armering, ingjutningsgods och isolering Gjutning (val av betong, konsistens och gjutbarhet) Bearbetningsmetoder och vibrering Ytbehandling av färsk betong Fukthärdningsmetoder, uttorkning och skador Formrivning och urlöftning Ytbehandling av hårdnad betong (friläggning, mekanisk och maskinell bearbetning, målning) Efterbearbetning och avsyning Lagring Speciella betongvaror Tillverkning av spännbetong Säkerhetsinstruktion	9	11
Maskiner och utrustning Utrustning och maskiner för elementtillverkning - en orientering Vibratorer (stav-, form- och ytvibratorer, vibratorbord) Verktyg och enklare maskiner Lyftanordningar	4	6

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Produktionsteknik Formbyggnad, armeringsarbete och hantering Gjutning Bearbetningsmetoder och vibrering Ytbehandling Fukthärdningsmetoder, uttorkning och skador Genomgång av speciell provning vid speciella tillverkningsätt Produktion av spännarmerade betongelement: Hantering, mottagning och lagring av spännarmering Betongsammansättning, egenskaper Utdragning av spännarmering Uppspänning, härdning och avspänning Utökad kontroll av spända element (ex vis sprickor, mått och armeringsvidhäftning) Betongsammansättning, formmaterial och arbetsutförande som inverkar på faktorer på den färdiga betongytan	8	10
Maskiner och utrustning Vibratorer (stav-, form- och ytvibratorer, vibratorbord) Verktyg och enklare maskiner Frekvensomformare Lyftanordningar	1	2

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Transport och montage Förbesiktning, utsättning och mått-sättning före montage Leverans och lagring Hjälpmedel vid montage, kranar, stegar och liftar Uträkning av lyftkraft, olika typer av lyftdon Montageinstruktioner och skydds-Anordningar Element- och stomtyper Montage (montagearbetet, pelar-balk-stomme, HD/F-bjälklag, TT-element, fasadelement) Överlämnande, komplettering, slut- och garantibesiktning efter montage	6	8
Fukt i betong Betongtorkningens principer Uttorkningstider	1	2
Valfritt avsnitt	0	5

57 88

Tentamen	5	5
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 4 tim		

62 93

Rekommenderade minsta kursomfång = 70 timmar.

1 timme = 60 minuters undervisning.

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Transport och montage Montering ingår ej i Klass I		
Fukt i betong Betongtorkningens principer Uttorkningstid och betong-sammansättningens inverkan på denna Snabbtorkande betong Mätmetoder inklusive utvärdering av resultat	2	3
Valfritt avsnitt	0	8

57 93

Tentamen	5	5
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 4 tim		

62 98

Rekommenderade minsta kursomfång = 70 timmar.

10.4 Montering av betongelement

	Min	Max
Regelverk och certifiering Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och innehåll.	1	2
Regler för kvalitetskontroll av betongelement	2	3
Bärande prefabkonstruktioner Orientering om verkningssätt, stabilitet, anslutningsdetaljer, stagning mm	4	6
Konstruktionsredovisning Ritningar, monteringsplan, svetsplan och kontrollplan	2	4
Materialen betong, armering och betongkonstruktioner.	4	6
Specialbetonger, torrbruk mm	1	2
Stålkonstruktioner och svetsning	3	5
Utförande och kvalitetsfrågor Utförande, armering, svetsning Fog- och igjutningar Montagesäkerhet, arbetsmiljö	3	5
Kvalitet och grundkontroll	5	6

25 39

Tentamen	4	4
Del utan hjälpmedel 1 tim		
Del med hjälpmedel 3 tim		

29 43

Rekommenderade minsta kursomfång = 35 timmar.

1 timme = 60 minuters undervisning.

11. MALLAR FÖR INTYG

11.1 Certifikat - Intyg om kompetens

logo [Utbildningsgivare]

CERTIFIKAT

INTYG OM KOMPETENS

[Fullständig utbildningsbenämning enligt kapitel 1]

Namn

Personnummer

Kompetensens omfattning framgår av
Svenska Betongföreningens Rapport nr 8:
VIDAREUTBILDNING INOM BETONGOMRÅDET

Certifikatets giltighetstid
ex 2016-02-04 till 2026-02-04

Ort och datum

Utbildningsgivares underskrift



11.2 Kursintyg

logo

Utbildningsgivare

KURSINTYG

Namn

Födelsedatum (åå-mm-dd)

Ur kursinnehållet:

**Intyget ger ej den kompetens som definieras i
Svenska Betongföreningens rapport nr 8**

Kursdatum (start- och slutdatum)

Ort och datum

Utbildningsgivares underskrift

11.3 Intyg om kompetens - Betongkurs Klass III

Huvud med utbildningsgivarens namn och logotyp

Intyg om kompetens

Betongkurs Klass III

Namn

Personnummer

Kursdatum x-x månad 20xx

Kursen utarbetad enligt utbildningsplan framtagen av
Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning
20xx-xx-xx

Deltagaren har genomgått en kunskapskontroll med godkänt resultat.

Ort den x månad 20xx

Namn på utbildningsgivare

Namn och underskrift av kursansvarig hos utbildningsgivare



12. REFERENSER

Boverkets krav och regelverk.

Trafikverkets krav och regelverk.

AMA Anläggning, AMA Hus m.fl.

Tillämpliga svenska och europeiska standarder.

Betongrapport nr 8 – Utgåva 5, 2019-04-15

VIDAREUTBILDNING INOM BETONGOMRÅDET

Rapport utarbetad av
Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning

BILAGA 1-6

Bilaga 1

Undervattensgjutning

Innehållsförteckning

1.	Utbildningsplan	3
1.1	Utbildningens form, innehåll och längd	3
1.2	Utbildningens mål	3
1.3	Intyg på genomgången kurs	3
1.3.1	Förkunskaper	4
1.3.2	Praktik	4
1.4	Tentamen	4
1.5	Krav på utbildningsgivare	4
1.6	Utbildningsplan	6

1. Utbildningsplan

1.1 Utbildningens form, innehåll och längd

1.1.1 Allmänt

Utbildningen består av en teoridel och en praktikdel. All undervisning ska vara lärarledd. För operatörer består utbildningen endast av en teoridel.

Utbildningsplanen har utarbetats med Svenska Betongföreningens rapport nr 8 "Vidareutbildning inom betongområdet" (2000) som förebild.

I avsnitt 1.6 anges vad utbildningen ska innehålla. Varje deltagare ska erhålla en pärm där kursens hela innehåll ska finnas samlat.

1.1.2 Definitioner

- Arbetsledning

Den ansvarige person som leder hela gjutningsarbetet.

- Betongkurs klass I och II

Kurs som uppfyller kraven i Svenska Betongföreningens rapport nr 8 "Vidareutbildning inom betongområdet" (2000).

- Operatör

Personen som styr gjutröret.

- Provtagare

Personen som utför provtagning genom borrning.

1.2 Utbildningens mål

Utbildningens mål är att säkerställa att arbetsledning, operatörer och provtagare vid arbete med undervattensgjutning har erforderliga grundkunskaper.

1.3 Intyg på genomgången kurs

Intyg på utbildningen ska utfärdas om samtliga krav enligt nedan är uppfyllda.

– förkunskaper enligt avsnitt 1.3.1,

– godkänd praktik enligt avsnitt 1.3.2,

- genomgången utbildning enligt avsnitt 1.6 och
- godkänd tentamen enligt 1.4.

1.3.1 Förkunskaper

Följande minimikunskaper krävs:

a) Arbetsledare

- Godkänd utbildning "Betongkurs klass I - Platsgjutning av betong"

b) Operatör

- Godkänd utbildning "Betongkurs klass II – Platsgjutning av betong" eller
- Deltagit i en klass III-kurs, t.ex. heldagskursen enligt Cementas CD "Betonginformation steg 2, daterad februari 2004".

c) Provtagare

- Godkänd utbildning "Betongkurs klass II – Platsgjutning av betong"

Förkunskaperna ska styrkas med en kopia av utbildningsintyget.

1.3.2 Praktik

Kravet är att personen deltagit i minst två undervattensgjutningar av bärande konstruktionsdelar. Praktiken ska styrkas med ett intyg.

1.4 Tentamen

Utbildningen ska avslutas med en skriftlig tentamen.

Tentamen ska innehålla 40 frågor som rör både teori och praktik. För operatörer ska tentamen innehålla 20 frågor som rör teoridelen.

Frågorna ska behandla samtliga moment i utbildningen och ska ha sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa. Frågor som besvaras med enbart "ja" eller "nej" samt flervalsalternativ får inte förekomma. För att få godkänt krävs att 60 % av svaren är rätt.

Om tentamen underkänns är det tillåtet att tentera på nytt efter överenskommelse med utbildningsgivaren.

1.5 Krav på utbildningsgivare

- Utbildningen ska drivas i enlighet med detta dokument.
- Utbildningsgivaren ska ha erforderlig kompetens och branschkunskaper för att bedriva utbildningen.

- Utbildningsgivaren utser lärare och laboratorieledare samt ansvarar för att dessa har erforderlig kompetens.
- Utbildningsgivaren utfärdar intyg på genomgången utbildning.

1.6 Utbildningsplan

Tabell 1.6.1. Utbildningsplan – teoridel.

Moment	Antal timmar (Minimikrav)
<u>Betongkunskap</u> Undervattensbetongs sammansättning - delmaterial/produktinformation, förklara varför och hur önskade egenskaper uppnås Informera om det viktiga i att blanda rätt och tillsätta delmaterialen i rätt ordning (Innehåll kan variera beroende på den grupp som undervisas och personers grundkunskaper) Övningsuppgifter	2
<u>Planering av uppdrag</u> Allmänt upplägg – planering av en undervattensgjutning vilket bl.a. innebär undersökning av förutsättningar, konstruktionens utförande, yttre förutsättningar på plats, betongens sammansättning, möjlighet till leverans, färdväg etc. Säkerhetsfrågor, miljöfrågor samt ansvarsfördelning tas också upp Övningsuppgifter	2
<u>Utrustning</u> Pumpar, munstycken etc.	1
<u>Genomförande</u> Förarbeten (pålning, besiktning av botten etc.) Formar (trä, spont, betong, stål etc.) Armering och gjuttekniker (rör och tratt, pumpning med gjutrör med mynningsventil) Övningsuppgifter	1
<u>Provtagning</u> Förundersökning i laboratorier, kontroll av färska egenskaper och hårdnad betong. Provbörning och bedömning av borrhärd Krav och riktlinjer Övningsuppgifter	2 ¹⁾

Moment	Antal timmar (Minimikrav)
<u>Kvalitetssäkring</u> Dokumentation före, under och efter gjutning Risker med gjutning. Vad kan gå fel, hur märks detta och hur kontrolleras resultat alt. hur åtgärdar man Övningsuppgifter	2
<u>Beställares krav och riktlinjer</u> Vägverkets (ATB BRO) och andra beställares krav på undervattensbetongen (Sjöfartsverket, Banverket etc.)	1
<u>Praktiskt relaterade övningar</u> Studie av film och bilder från fullskalegjutningar. Hur ska det se ut, hur kan det se ut etc.? Besiktning av utborrade kärnor från undervattensgjutning. Vad kan ses, var på konstruktionen ska provborring ske, etc.? Diskussion och redogörelse för problem och problemlösning vid gjutning och provborring	5-6 ²⁾
Summa	16³⁾

¹⁾ Ej krav för operatörer.

²⁾ För operatörer kan dessa övningar förkortas till 2-3 timmar.

³⁾ För operatörer är minimikravet 12 timmar.

Tabell 1.6.2. Utbildningsplan – praktikdel¹⁾.

Moment	Antal timmar (Minimikrav)
<u>Blanda betong i liten skala</u> Deltagarna ska på egen hand, med handledning, väga upp delmaterialen och blanda dessa. Därefter ska de gjuta mindre provkroppar, ta prover på färsk (konsistens, flytegenskaper, urvaskning) och hårdnad betong (tryck och frost).	8

¹⁾ Ej krav för operatörer.

Tabell 1.6.3. Tentamen.

Moment	Antal timmar (Minimikrav)
Tentamen:	
- För delen arbetsledning och provtagare	2
- För operatörer (endast teoridel)	1

Minsta kursomfång är 27 timmar, dock endast 13 timmar för operatörer, där en timme är lika med 60 minuters undervisning.

Bilaga 2

Vattenbilning



Selektiv vattenbilning

Upphovsman (författare, utgivare)

Enheten för kompetens och utveckling

Avdelningen för bro och tunnel

Kontaktpersoner: Ebbe Rosell och Robert Ronnebrant

Dokumentets titel

Selektiv vattenbilning

Huvudinnehåll

Publikationen anger kurskraven för den utbildning som Vägverket kräver vid arbete med selektiv vattenbilning. Publikationen innehåller också kraven på vattenbilningsutrustningar.

Utgivare:

Enheten för statlig väghållning

Kontaktperson: Matti Huuskonen

ISSN

1401 - 9612

ISBN

Nyckelord

Betong, Bilning, Vattenbilning

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

Vägverket, Butiken, 781 87 BORLÄNGE, telefon: 0243-755 00, fax 755 50

Svensk Byggtjänst, 113 87 STOCKHOLM, telefon 08 - 457 11 00

FÖRORD

Publikationen ”Selektiv vattenbilning” anger kurskraven för den utbildning som Vägverket kräver vid arbete med selektiv vattenbilning. Publikationen innehåller också kraven på vattenbilningsutrustningar.

Del 1 innehåller utbildningsplan för operatörer och arbetsledare vid vattenbilningsarbeten.

Del 2 beskriver tillverkning av provplattor och är en omarbetning av manualen ”Vannmeisling, Tilvirkning av prøveplater, Narvik, 31. August 1994”.

Del 3 beskriver genomförande av prov och är en omarbetning av manualen ”Vannmeisling, Instruks for avleggelse av prøve, Narvik, 9. Mai 1995”.

Inom Vägverkets verksamhetsområde ska föreliggande publikation användas fr.o.m. den 1 juli 2002.

Borlänge i juni 2002

Rolf Johansson

Inledning

Vattenbilning har sedan första hälften av 1980-talet med framgång använts vid broreparationer i Sverige. Sedan 1986 har vattenbilningsutrustningars förutsättningar att bila fram en god motgjutningsyta och skilja skadad betong från frisk (selektiv bilning) kontrollerats genom prov på speciella betongplattor. De entreprenörer som klarat proven har fått ett flerårigt tillstånd att vattenbila på Vägverkets broar. I samband med att dessa tillstånd löpte ut i början av 1990-talet gjordes, i samarbete mellan Sverige och Norge, en modifiering av provningsförfarandet samtidigt som kraven för godkännandet specificerades. I september 1999 påbörjades en översyn av provningsförfarandet.

Underlaget till publikationen har utarbetats av:

Carl-Gustaf Andersson	Svensk Vattenbilningsteknik, Sverige
P. Å. Andersson	Svensk Vattenbilningsteknik, Sverige
Bård Arntsen	Norut Teknologi AS, Norge
Willy Arntsen	ÖSI Høytrykk A/S, Norge
Kenneth Dahlen	Stabilator AB, Sverige
Björn H.R. Fallang	ÖSI Høytrykk A/S, Norge
Knut Grefstad	Vegdirektoratet, Norge
Stefan Hilmersson	Aquajet Systems AB, Sverige
John Petter Holm	Entreprenörservice A/S, Norge
Göran Isacson	Waterjet Entreprenad, Sverige
Torstein Larsen	Anleggsmaskin A/S, Norge
Kent Malmström	Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut AB, Sverige
Lars-Göran Nilsson	Conjet, Sverige
Allan Philipsson	Vägverket Produktion, Sverige
Tom Rasmussen	Sydslam Høytryck- og Industriservice A/S, Danmark
Ulrik Reis	Studsvik-GITAB, Sverige
Kjell Robsahm	E-Schakt AB, Sverige
Torsten Scholle	HydroDem AB, Sverige
Johan Silfwerbrand	Kungliga Tekniska Högskolan, Sverige
Carl Strömdal	Conjet, Sverige
Peter Thulin	Aquajet Systems AB, Sverige
Pereric Westergren	Vägverket, Sverige
Tomas Åberg	Waterjet Entreprenad, Sverige

Innehållsförteckning

1. Utbildning av personal.....	7
1.1 Inledning	7
1.2 Utbildningens form, innehåll och längd	7
1.3 Utbildningens mål.....	7
1.4 Intyg på genomgången kurs.....	7
1.4.1 Förkunskaper	7
1.4.2 Praktik.....	8
1.5 Tentamen	8
1.6 Krav på utbildare	8
1.7 Utbildningsplan.....	9
2. Tillverkning av provplattor.....	11
2.1 Inledning	11
2.2 Material	11
2.2.1 Ballast	11
2.2.2 Cement	11
2.2.3 Betong.....	11
2.3 Gjutning och provtagning	11
2.3.1 Gjutning	11
2.3.2 Provtagning.....	12
2.4 Härdning	12
2.5 Lagring.....	12
2.6 Transport.....	12
2.6 Dokumentation.....	13
2.6.1 Märkning.....	13
2.6.2 Kubhållfasthet och densitet.....	13
3. Genomförande av provning	14
3.1 Inledning	14
3.2 Krav på företaget, ansvarig person och utrustningen	14
3.3 Genomförande	14
3.4 Kontrollparametrar.....	15
3.5 Krav på bilningsresultatet	15

3.5.1	Selektivitet	15
3.5.5	Råhet	16
3.5.2	Pipighet	16
3.5.3	Skuggor	17
3.5.4	Åsar	17
3.6	Redovisning	17
3.6.1	Allmänt	17
3.6.2	Beskrivning av utrustningen	17
3.6.3	Valda parametrar	17
3.6.4	Fotografering	17
3.6.5	Profilmätningar	17
3.6.6	Mätning av avverkad mängd betong	18
3.6.7	Selektivitet	18
3.6.8	Råhet	19
3.6.9	Pipighet, skuggor och åsar	19
Bilaga A	Ritning för provplattor	20
Bilaga B	Redovisningsformulär	22

1. Utbildning av personal

1.1 Inledning

Del 1 beskriver den utbildning som arbetsledare vid vattenbilningsarbeten och operatörer av vattenbilningsutrustning ska ha.

1.2 Utbildningens form, innehåll och längd

Utbildningen består av sju olika moment, varav produktutbildning är ett moment. Produktutbildningen är i detta fall allmän.

Produktutbildningen för en specifik utrustning förutsätts ges av leverantören av vattenbilningsutrustningen eller av arbetsgivaren.

Utbildningsplanen har utarbetats med Svenska Betongföreningens rapport nr 8 "Vidareutbildning inom betongområdet" (2000) som förebild.

I avsnitt 1.7 beskrivs vad utbildningen ska innehålla. För varje moment har minimi- och maximitider angetts, och det står varje utbildningsgivare fritt att välja lämpliga avsnittstider inom dessa intervall. Den totala kurstiden får dock inte vara mindre än det angivna minsta kursomfånget.

All undervisning ska vara läroled och varje deltagare ska erhålla en pärm där kursens hela innehåll ska finnas samlat.

1.3 Utbildningens mål

Utbildningens mål är att säkerställa att arbetsledningen vid vattenbilningsarbeten och operatörer av vattenbilningsutrustning har erforderliga grundkunskaper.

1.4 Intyg på genomgången kurs

Intyg på utbildningen ska utfärdas om samtliga krav enligt nedan är uppfyllda.

- förkunskaper enligt avsnitt 1.4.1,
- godkänd praktik enligt avsnitt 1.4.2,
- genomgången utbildning enligt avsnitt 1.7 och
- godkänd tentamen enligt avsnitt 1.5

1.4.1 Förkunskaper

Följande minimikunskaper krävs:

a) Arbetsledare

- Godkänd utbildning ”Betongkurs klass II – Platsgjutning av betong”.

b) Operatörer

- Yrkesbevis för betongarbete eller motsvarande kunskaper förvärvade på annat sätt.

Förkunskaperna ska styrkas med en kopia av utbildningsintyg eller motsvarande. Utbildningsgivaren avgör om förkunskaperna är godtagbara.

1.4.2 **Praktik**

Praktiken ska vara genomförd innan utbildningen påbörjas. Minimikravet är två månaders praktik från vattenbilningsarbete.

Praktiken ska styrkas med ett intyg där arbetets innehåll och omfattning ska framgå. Utbildningsgivaren avgör om praktiken är godtagbar.

1.5 **Tentamen**

Utbildningen ska avslutas med en skriftlig tentamen.

Tentamen ska innehålla 30 frågor där varje rätt svar ger 1 poäng. För godkännande krävs 18 p.

Frågorna ska behandla samtliga moment i utbildningen och ska ha en sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa. Flervalsfrågor eller frågor som besvaras med enbart ”ja” eller ”nej” får inte förekomma

Om tentamensresultat underkänns är det tillåtet att tentera på nytt vid ett tillfälle som bestäms i samråd mellan elev och utbildningsgivare.

1.6 **Krav på utbildningsgivare**

- Utbildningen ska bedrivas i enlighet med detta dokument.
- Utbildningsgivaren ska ha erforderlig kompetens och branschkunskaper för att bedriva utbildningen.
- Utbildningsgivaren utser lärare och ansvarar för att dessa har erforderlig kompetens.
- Utbildningsgivaren utfärdar intyg på genomgången utbildning.

1.7 Utbildningsplan

Moment	Min	Max
	(h)	(h)
<u>Grundbegrepp och definitioner</u>	6	10
Högttrycksteknik		
Arbete med högttrycksvatten		
Beräkning av tryckförluster, munstycksval, reaktionskraft		
Gällande regelverk		
Den egna säkerheten		
Olycksfall och misstag		
Krav på certifierad utrustning, vad innebär CE-märkning?		
<u>Produktutbildning</u>	6	10
Användning av vattenbilning i teorin		
Hur fungerar vattenbilning?		
Vilka parametrar måste kontrolleras?		
<u>Betongkunskap</u>	8	16
Vad är betong? Delmaterial. Färsch och hårdnad betongs egenskaper.		
Blandning, gjutning och härdning		
Hur och varför skadas betong? Olika typer av skador. Orsakerna till frysskador och korrosionsangrepp. Moderna betongkonstruktioners beständighet		
Varför bilar man bort betong? Eliminering av skadeorsaken.		
Vinsterna med selektiv bilning. Andra bilningsmetoder		
Varför är motgjutningsytans kvalité så viktig? Konstruktiva, beständighetsmässiga och ekonomiska vinster med god samverkan mellan gammal och pågjuten betong. Hur skapas en god motgjutningsyta och god vidhäftning		
Varför kan inte alla broar bilas på samma sätt? Vanliga brotyper.		
Primär och sekundär bärverkan. Alternativa vägar att bära lasten.		
Armering, spännarmering och fiberarmering. Grundläggande ritningsläsning. Konsekvenser av genomslag		
Vilka krav måste man ställa på vattenbilningen? Rent vatten, avslutningskanter, selektivitet, bilning under armering utan åsar och skuggor, frånvaro av pipor, råhet		

Moment	Min (h)	Max (h)
<u>Planering av uppdraget</u> Trafikhänsyn, trafikanordningsplaner Skydd för trafikanter	1	3
<u>Miljöfrågor</u> Behandling av använt vatten Behandling av lossbilat material Bullerskydd	1	3
<u>Ansvarsfrågor</u> Ansvarsfördelningen beställare/arbetsledare/operatör	1	3
<u>Kvalitetssäkring</u> Betydelsen av provtytor och deras godkännande	1	3
<u>Tentamen</u>	2	2
SUMMA	26	50

Minsta kursomfång ska vara 36 timmar där en timme är lika med 60 minuters undervisning.

2. Tillverkning av provplattor

2.1 Inledning

Del 2 beskriver hur provplattor för provning av vattenbilningsutrustningar utformas och tillverkas.

2.2 Material

2.2.1 Ballast

Ballasten ska bestå av sand 0 - 8 naturmaterial och 16 - 24 krossat material. Fuktkvoten ska bestämmas för de båda materialen.

Ballastens kornstorleksfördelning ska uppfylla kraven i SS-EN 480-1, 3.2.1.

2.2.2 Cement

Cement, som används för tillverkning av provplattor, ska uppfylla kraven för CEM I i SS-EN 197-1, där bilaga NA ska betraktas som normativ, och vara av typ BV/LA/SR enligt SS 13 42 02, SS 13 42 03 och SS 13 42 04.

2.2.3 Betong

Två sorters betong ska tillverkas, en med tryckhållfasthet mellan 20 och 30 MPa och med en angiven naturlig lufthalt och en med tryckhållfasthet mellan 40 och 50 MPa med lufthalt 3,5 %. Skillnaden i tryckhållfasthet mellan de två betongsorterna ska vara minst 20 MPa. Båda betongsorterna ska ha sättmått i intervallet 80 - 100 mm. Vattencementtalet ska dokumenteras.

Med tryckhållfasthet menas medelvärde för tre kuber med kantlängden 150 mm provade enligt SS-EN 12390-3.

Betongen med den högre hållfastheten ska vara pigmenterad.

2.3 Gjutning och provtagning

2.3.1 Gjutning

Två provplattor ska gjas vid samma tillfälle enligt ritning i bilaga A.

Härdningstiden mellan de två betonglagren (hög och låg tryckhållfasthet) ska vara 4 - 6 timmar. För att tillräcklig vidhäftning ska uppnås mellan de två lagren ska det första lagrets överyta kvastas omedelbart efter gjutningen och sedan hållas fuktigt till dess att andra lagret gjas.

Vid vibrering av det övre betonglagret får vibreringsstaven inte stickas ner i den underliggande betongen.

För att kraven i 2.4, 2.5 och 2.6 skall kunna uppfyllas gjuts plattorna på plastfolie på den plats de lagras under härdningstiden.

Lyftankare ska monteras på varje platta. Dessa monteras på sidan av plattan så att de inte är i vägen då provningen genomförs.

2.3.2 Provtagning

För varje platta och betongsort ska minst sex kuber tillverkas. Kuberna ska märkas och avformas efter 24 timmar.

Tre av kuberna från var och en av de två betongsorterna ska lagras enligt SS-EN 12390-2. De resterande tre kuberna ska lagras tillsammans med plattorna.

2.4 Härdning

Provplattorna ska avformas efter 24 timmar. Efter avformningen förvaras plattorna under härdningstiden enligt följande.

- Omedelbart efter avformningen fuktas plattorna med ljummet vatten varefter plattans ovansida täcks med genomfuktad juteväv och hela plattan packas in i plast.
- Plattorna ska ligga direkt på ett fuktigt golv utan golvvärme så att fuktavgång från plattornas undersida undviks. Vävens fuktnivå ska kontrolleras minst varannan dag.
- Lufttemperaturen ska vara $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Lufttemperaturen ska dokumenteras genom dagliga avläsningar.

Den totala härdningstiden ska vara 28 dygn.

2.5 Lagring

Efter härdning lagras plattorna inslagna i plast i lufttemperatur $+20\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$. Lufttemperaturen ska dokumenteras genom dagliga avläsningar.

2.6 Transport

Transport får tidigast ske 28 dygn efter gjutningen. Transporten ska utföras på ett sådant sätt att plattorna inte skadas. Lyftningen ska utföras med hjälp av lyftöglorna.

2.6 Dokumentation

2.6.1 Märkning

Plattorna ska märkas tydligt och väl synligt på två skilda platser. Av märkningen ska det klart framgå

- tillverkare,
- littera för tillverkningsserie,
- plattans löpnummer i tillverkningsserien och
- tillverkningsdatum.

Kuberna ska märkas tydligt och väl synligt med

- plattans littera och löpnummer enligt ovan,
- L eller H för betongsort med låg respektive hög hållfasthet,
- E eller P för lagring enligt SS-EN 12390-2 respektive lagring med plattan,
- kubens nummer och
- tillverkningsdatum.

2.6.2 Kubhållfasthet och densitet

De kuber som lagrats enligt SS-EN 12390-2 ska tryckprovas 28 dygn efter gjutningen.

De kuber som lagrats tillsammans med plattorna ska tryckprovas samma dag som provplattorna vattenbilas.

Av provningsresultaten ska framgå densitet, medelkubhållfasthet och enskilda värden på kubhållfasthet, se SS-EN 12390-7 respektive SS-EN 12390-3.

3. Genomförande av provning

3.1 Inledning

Del 3 beskriver hur provningen av vattenbilningsutrustningen genomförs.

3.2 Krav på tillverkare och utrustning

3.2.1 Tillverkare

Tillverkaren av utrustningen ansvarar för att provningen genomförs och att tillverkade utrustningar av samma modell i detta avseende har samma egenskaper som den provade utrustningen.

3.2.2 Utrustning

Utrustningen ska vara helautomatisk i operativt tillstånd. Utrustning som utöver förinställningar och övervakning av färdriktningen kräver någon form av manuell styrning av vattenbilningen godtas inte.

Bilningsutrustningen ska vara märkt med tillverkare, modellbeteckning och serienummer.

Munstycket ska vara märkt med modellbeteckning.

3.3 Genomförande

Två provplattor tillverkade enligt del 2 ska användas för provningen.

En av plattorna används för inställning av vattenbilningsutrustningens parametrar, den andra plattan för det egentliga provet. Före inställningen av vattenbilningsutrustningen på den första plattan ska tillverkaren få veta plattornas uppmätta betonghållfastheter.

Vid genomförande av provet ska bilningen av plattan utföras med tre överfarter. Efter varje överfart ska plattan rengöras från bilningsrester och fotografering, profilmätningar och råhetsmätningar utföras. Profilmätningarna och råhetsmätningarna ska utföras i två snitt, se figur 3.6-1.

Bilningsutrustningen ska ställas in så att armeringen friläggs efter första överfarten, avverkningsdjup ca 90 mm. Efter tredje överfarten ska trappsteget som är beläget 200 mm under plattans överkant vara frilagt.

Justering av utrustningens inställningar får utföras mellan varje överfart men ska hållas konstant under själva överfarten. Bilningsbredden och längden ska vara densamma vid alla tre överfarterna.

Vattenbilningsutrustningens överfarter ska vara vinkelräta mot trapporna i provplattan.

3.4 **Kontrollparametrar**

Följande parametrar ska hållas konstanta och ska dokumenteras för varje överfart:

- Vattentryck (mäts så nära munstycket som möjligt)
- Slanglängd från pump till munstycke och inre slangdiameter
- Antal munstycken (är det ett eller flera)
- Munstyckets inre diameter
- Vattenmängd från munstycket (liter/minut)
- Munstyckets höjd över betongplattan (mm)
- Munstyckets rörelsehastighet vinkelrätt mot maskinens rörelseriktning (mm/minut)
- Munstyckets rörelsemönster (roterande, pendlande eller annat beskrivet rörelsemönster)
- Munstyckets rörelsemönster / -hastighet (rör sig munstycket under bilningen med konstant hastighet eller förekommer intervallrörelser)
- Oscilleringsfrekvens, oscilleringsvinkel och attackvinkel
- Frammatningshastighet i maskinens rörelseriktning (mm/minut)

3.5 **Krav på bilningsresultatet**

Bedömning av bilningsresultatet på provplattan ska göras i ett centrerat område med måtten 850 mm x 1000 mm. Bilningsresultatet ska uppfylla kraven enligt 3.5.1 – 3.5.6.

Vid mätningarna utesluts ett område vid vändzonen med lutning 1:1 från kanten av den icke bilade betongen.

3.5.1 **Bilad ytas bredd och kvarlämnade kanter**

Vattenbilningen ska utföras till fullt djup på minst 1000 mm bredd. Runt plattans kanter ska en 50 – 100 mm bred ram av icke bilad betong lämnas kvar.

3.5.2 **Selektivitet**

Med selektivitet menas vattenbilningsutrustningens möjlighet att skilja betong med lägre tryckhållfasthet från betong med högre tryckhållfasthet.

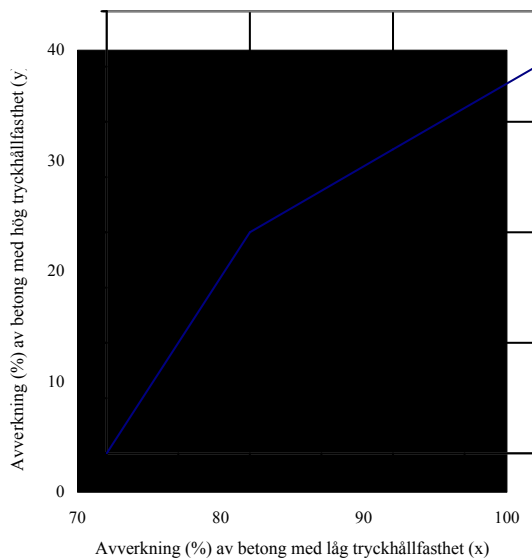
Minst 70 % (medelvärde för mätningar i två snitt) av betong med låg tryckhållfasthet ska ha tagits bort.

Högst y % (medelvärde för mätningar i två snitt) av betong med hög tryckhållfasthet ska ha tagits bort. Värdet på y bestäms med formeln

$$y = 0,75x - 40 \quad \text{för} \quad x > 80$$

$$y = 2x - 140 \quad \text{för} \quad x = 80$$

För att dessa krav ska kunna uppfyllas måste trappsteget som är beläget 200 mm under överytan ha frilagts.



Figur 3.5 Illustration av tillåten avverkning av betong med hög tryckhållfasthet som funktion av avverkad betong med låg tryckhållfasthet.

3.5.3 Råhet

Råheten ska mätas enligt 3.6.8 efter varje överfart och ska vara minst 3,5 mm (dubbel amplitud; $2a \geq 7$ mm).

3.5.4 Pipighet

Det får finnas högst tre pipor på den bilade ytan.

Definitionen på en pipa är: diameter $d < 25$ mm och djup $h > 1,5d$.

3.5.5 Skuggor

Skuggor av betong, åsar, helt upp till armeringen får inte förekomma.

3.5.6 Åsar

Den totala längden av åsar med höjd 35 mm eller mer får vara högst 800 mm.

3.6 Redovisning

Detta avsnitt innehåller krav på hur provningen och provningsresultaten ska redovisas.

3.6.1 Allmänt

Resultatet av provningen ska redovisas i en skriftlig rapport som ska innehålla uppgifter enligt 3.6.2 till och med 3.6.9.

3.6.2 Beskrivning av utrustningen

Följande uppgifter angående vattenbilningsutrustningen ska redovisas.

- Tillverkare
- Modellbeteckning
- Serienummer
- Beskrivning av arbetssätt.

3.6.3 Valda parametrar

De inställningar av utrustningen som väljs enligt 3.4 ska redovisas enligt bilaga B, tabell B.2.

3.6.4 Fotografering

Fotografier av betongytan efter varje överfart ska biläggas rapporten. Fotografierna ska vara av sådan kvalitet att väsentliga detaljer framgår.

3.6.5 Profilmätningar

För varje överfart redovisas en profilmätning av betongytan i snitten A - A och B - B enligt figur 3.6-1. Profilmätningarna utgör grund för beräkning och redovisning enligt 3.6.6 och 3.6.8.

3.6.6 Mätning av avverkad mängd betong

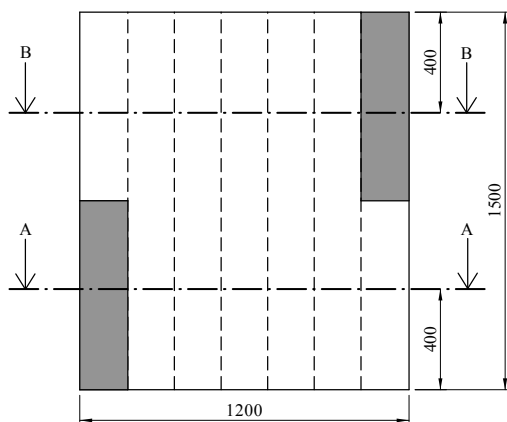
Avverkad mängd betong beräknas för varje överfart som medelvärde av avverkningen för trappsteg 2 till och med 6 (50 resp. 250 mm under överytan), se figur 3.6-2.

Resultaten ska redovisas enligt bilaga B, tabell B.3, som det avverkningsdjup i skadad betong som utrustningen oavsett selektivitet bedöms ha kapacitet till.

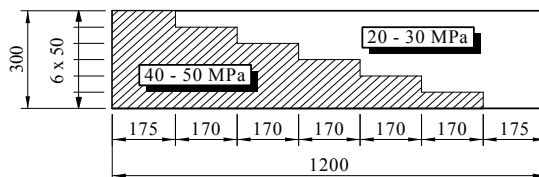
Den bilade ytans, och de kvarlämnade kanternas, bredd ska redovisas, se 3.5.1.

3.6.7 Selektivitet

Selektivitet värderas utifrån profilmätningarna och resultatet ska redovisas enligt bilaga B, tabell B.4.



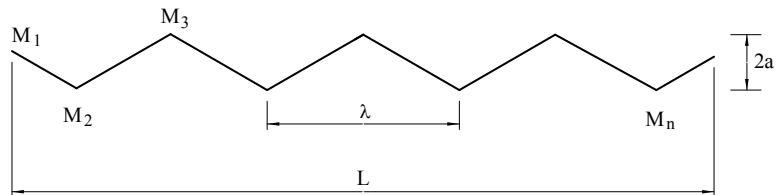
Figur 3.6-1 Mätsnitt på provplattan



Figur 3.6-2 Trappsteg i provplatta

3.6.8 Råhet

Betongytans råhet karaktäriseras med hjälp av två parametrar, amplituden och våglängden, se figur 3.6-3. Avståndet mellan mätpunkterna i profilen ska vara 10 mm, vid analys av ytans råhet väljs hög- och lågpunkter ut ur dessa värden.



Figur 3.6-3 Betongytans råhet karaktäriserat med dubbel amplitud ($2a$) och våglängd (λ).

Den dubbla amplituden ($2a$) beräknas som medelvärdet av höjdskillnaderna mellan intilliggande hög- och lågpunkter vilket uttrycks med formeln

$$2a = \left(\sum_{j=1}^{n-1} |M_{j+1} - M_j| \right) \times \frac{1}{n-1}$$

För att beräkna våglängden (λ) används formeln

$$\lambda = \frac{2L}{n-1}$$

där

- M_j och M_{j+1} är de intilliggande hög- och lågpunkternas höjd
- L är avståndet mellan första och sista hög- eller lågpunkten
- n är antalet hög- och lågpunkter

Resultatet ska redvisas enligt bilaga B, tabell B.5 med en decimal.

3.6.9 Pipighet, skuggor och åsar

Resultatet av mätningar avseende pipighet, skuggor och åsar ska redovisas.

Bilaga A Ritning för provplattor

Provplattor för provningen av vattenbilningsutrustning ska tillverkas enligt ritningen på nästa sida.

Krav på material och utförande återfinns i del 2.

Bilaga B Redovisningsformulär

Tabell B.1 Utrustningens identitet

Tillverkare	
Modellnamn / Modellbeteckning	
Serienummer	
Munstyckets modellbeteckning	

Tabell B.2 Utrustningsparametrar

Utrustningsparametrar		Valda parametrar		
		Överfart 1	Överfart 2	Överfart 3
Vattentryck	bar			
Slanglängd	m			
Slangdimension	mm			
Antal munstycken	st			
Munstyckets inre diameter	mm			
Vattenmängd från munstycket	l/min			
Munstyckets höjd över betongplattan	mm			
Munstyckets rörelsehastighet	mm/s			
Munstyckets rörelsemönster				
Munstyckets rörelse (intervall)				
Frammatningshastighet	mm/s			
Oscilleringsfrekvens				
Oscilleringsvinkel				
Attackvinkel				
Hastighet i maskinens rörelseriktning	mm/min.			

Tabell B.3 Avverkningsdjup i mm

Snitt	Överf. 1	Totalt	Överf. 2	Totalt	Överf. 3	Totalt
A - A						
B - B						
Medelv.						

Tabell B.4 Bedömning av selektivitet

Typ skadad betong för vattenbilning	Medelavverkning (mm)	Uppfylls kraven enligt 3.5.1 (Ja/Nej)
Täckande betongskikt		
Överfart 1 Under armering		
Överfart 2 Stora skadedjup		
Överfart 3 Mycket stora skadedjup		
Selektiv avverkning av betong med låg tryckhållfasthet (%)		
Selektiv avverkning av betong med hög tryckhållfasthet (%)		

Tabell B.5 Råhet

Snitt	Överfart 1		Överfart 2		Överfart 3	
	2a	λ	2a	λ	2a	λ
A-A						
B-B						
Medelv.						

2a = dubbel amplitud och λ = våglängd i mm enligt 3.6.7.

Bilaga 3

Betongreparationer

2004-08-27

Förord

Att reparera och underhålla befintliga betongkonstruktioner kräver ofta en annan kompetens än vid nybyggnad. De reparationsmaterial och reparationsmetoder som används skall vara kompatibla med befintlig betong samtidigt som arbetsutförandet kräver specialkunskap om de material och metoder som används. Ett korrekt utförande av reparationen, allt från avlägsnande av skadad betong till slutlig ytbehandling, är en förutsättning för att uppnå önskat resultat. Felaktigt utförande kan ge reparationer med mycket kort livslängd.

Utbildad personal kan förenkla kommunikationen mellan byggherre och entreprenör: beställaren kan förvissa sig om att den personal som skall utföra arbetet har erforderlig kvalifikation samtidigt som entreprenören kan påvisa personalens kompetens.

Underlaget till detta dokument har utarbetats av en arbetsgrupp inom Rebet bestående av:

Mårten Janz	CBI (ordförande)
Kajsa Byfors	Svenska Sika AB
Patrik Groth	NCC
Kenth Jansson	Carl Bro
Lars Johansson	CBI
Tomas Johansson	SL Infrateknik AB
Hans Larsson	SL Infrateknik AB
Anders Målar	Sto Scandinavia AB
Stellan Walderyd	BetongSystem Skandinavien AB

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	3
2	Utbildningens omfattning	3
3	Utbildningens mål	3
4	Intyg på genomgången kurs	3
4.1	Förkunskaper	3
5	Tentamen	4
6	Krav på utbildningsgivare	4
7	Utbildningsplan	5

1 Inledning

Detta dokument beskriver den utbildning som arbetsledare och operatör bör ha för att kunna utföra en betongreparation på ett tillfredställande sätt.

2 Utbildningens omfattning

Utbildningen avser alla typer av arbeten där ingrepp i befintliga bärande betongkonstruktioner utförs som syftar till att underhålla, reparera samt uppgadera konstruktionen. Den avser även ombyggnation av bärande betongkonstruktioner där ingrepp i konstruktionen medför påföljande utlagning med betong, sprutbetong, eller reparationsbruk. Även ytbehandling inklusive förarbeten för resp metod avses. Sprutbetong omfattas endast översiktligt. Operatör som utför arbete med sprutbetong rekommenderas speciell utbildning. Ytbehandling av enbart estetiska skäl omfattas inte av utbildningen.

Utbildningen skall innehålla de moment som framgår av avsnitt 7.

3 Utbildningens mål

Utbildningens mål är att säkerställa att arbetsledning och operatör som arbetar med betongreparationer har erforderliga grundkunskaper för att utföra vanligt förekommande betongreparationer.

4 Intyg på genomgången kurs

Efter godkänt resultat erhåller deltagaren ett personligt utbildningsintyg.

Utbildningsgivaren utfärdar utbildningsintyg när följande krav är uppfyllda:

- Förkunskaper enligt 4.1
- Genomgången utbildning enligt avsnitt 7
- Godkänd tentamen enligt avsnitt 5

På utbildningsintyget skall utbildningsgivare, utbildningens omfattning samt datum för examination framgå.

4.1 Förkunskaper

a) Arbetsledare

- Godkänd utbildning ”Betongkurs klass II – Platsgjutning av betong”.

b) Operatör

- Yrkesbevis för betongarbete eller motsvarande kunskaper förvärvade på annat sätt.

Förkunskaperna skall styrkas med kopia av utbildningsintyg eller liknande. Utbildningsgivaren avgör om förkunskaperna är godtagbara.

5 Tentamen

Utbildningen avslutas med en skriftlig tentamen framtagen och rättad av utbildningsgivaren.

Tentamen skall innehålla 20 frågor där varje rätt ger en poäng. För godkännande erfordras 12 p.

Frågorna skall behandla samtliga moment i utbildningen och skall ha en sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa. Flervalsfrågor får ej förekomma.

Vid underkänt resultat är det tillåtet att tentera på nytt. Är deltagaren ej godkänd efter två omtentamina krävs dock ny genomgång av utbildningen.

6 Krav på utbildningsgivare och lärare

Utbildningsgivare skall ha erforderlig kompetens och branschkunskaper och bedriva utbildningen i enlighet med detta dokument.

Utbildningsgivaren utfärdar utbildningsintyg och lämnar listor över utfärdade intyg till Svenska Betongföreningen för arkivering.

Utbildningsgivaren godkänns av Svenska Betongföreningen efter rekommendation från Rådet för vidareutbildning.

Utbildningsgivaren skall ingå i Rådet för vidareutbildning och delta i dess verksamhet.

Utbildningsgivaren utser lärare som leder utbildningen och ansvarar för att dessa har erforderlig kompetens. De skall ha dokumenterad kunskap inom de moment som de lär ut. Vidare krävs stor pedagogisk färdighet och god förmåga att uttrycka sig i tal och skrift.

7 Utbildningsplan

Utbildningen skall innehålla de moment som framgår av nedanstående tabell. Den tid som anges är den *minsta* tid som får ägnas till respektive moment. I undervisningen skall både teoretiska och praktiska moment ingå.

Moment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Allmän betong- och reparationskunskap	- Betongens sammansättning - Den färska betongs egenskaper - Betongens hårdnande - Betongkonstruktioners bärande funktion och armeringens betydelse - Nedbrytningsmekanismer - Tillståndsbedömningens betydelse för reparationen - Redovisning av vanliga betongskador samt tänkbara reparationsåtgärder (fotografier) - Funktion hos olika typer av reparationer - Konstruktionsritningar och arbetsbeskrivningar	7 tim
Förbehandling	- Avlägsnande av dålig betong (mekanisk borttagning av betong, vattenbilning¹, kriterium för bedömning av att tillräckligt bilningsdjup uppnåtts, kontroll och utvärdering av underlag etc.) - Komplettering av armering. Kolstål resp rostfritt. Materialkvalité, skarvlängder etc. - Förbehandling (rengöring, förvattnings, krav på renhetsgrad vid gjutning, etc.)	5 tim varav ca 2 tim med praktiska moment
Lagning med reparationsbruk eller betong	- Utlagning - Gjutning - Efterbehandling - Tillsatser till reparationsbruk	5 tim varav ca 2 tim med praktiska moment
Ytbehandling	- Impregnering - Målning¹ - Beläggning	2 tim
Information om specialmetoder	- Sprutbetong¹ - Lagning av sprickor - Förankring av armering - Förstärkning med kolfiber - Förstärkning med stål - Elektrokemiska metoder	3 tim
Regler och normer som kringgärdar verksamheten	- Myndighetskrav och standarder	1 tim
Examination	- Examination	2 tim

¹⁾ Endast översiktligt. Operatörer rekommenderas speciell utbildning.

Summa: 25 tim

Bilaga 4

Bergförstärkning samt
reparation med
sprutbetong

**Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong
– behörighet för arbetsledare/operatör**

Förord

Underlaget till detta dokument har utarbetats av en arbetsgrupp inom Rebet bestående av:

Robert Aunes	Sika
Thomas Dalmalm	Vägverket
Tommy Ellisson	Besab
Jan-Åke Grändås	Vattenfall research and development
Niclas Hedin	KGS
Jonas Holmgren	KTH
Mårten Janz	CBI (sammankallande)
Hossein Khodaverdian	Rescon Mapei
Lars Malmgren	LKAB
Richard McCarthy	CBI
Peter Månsberg	BASF
Erik Nordström	Vattenfall
Sven Olsson	Sto Scandinavia
Samir Redha	Vägverket

Innehållsförteckning

1	Inledning.....	4
2	Utbildningens omfattning.....	4
3	Utbildningens mål	4
4	Intyg om kompetens	4
4.1	Förkunskaper	4
4.2	Praktik	4
5	Kunskapskontroll.....	5
6	Krav på utbildningsgivare och lärare	5
7	Utbildningsplan	6

1 Inledning

Detta dokument beskriver den utbildning som arbetsledare och operatör bör ha för att kunna utföra arbete med sprutbetong på ett tillfredställande sätt.

2 Utbildningens omfattning

Utbildningen avser både våt- och torrmetoden för bergförstärkning samt reparation av betongkonstruktioner.

Utbildningen ska innehålla de moment som framgår av avsnitt 7.

All undervisning ska vara lärarledd.

3 Utbildningens mål

Utbildningens mål är att säkerställa att arbetsledare och operatörer som arbetar med sprutbetong har erforderliga grundkunskaper för att utföra reparationsarbeten och bergförstärkning.

4 Intyg om kompetens

Intyg om kompetens utfärdas av utbildningsgivare som uppfyller kraven i avsnitt 6. Utbildningsgivaren utfärdar intyg om kompetens när följande krav är uppfyllda:

- Förekunskaper enligt 4.1
- Godkänd praktik enligt 4.2
- Genomgången utbildning enligt avsnitt 7
- Godkänd tentamen enligt avsnitt 5

Intyg om kompetens utformas i enlighet med mall i bilaga A.

4.1 Förekunskaper

a) Arbetsledare

- Godkänd utbildning ”Betongkurs klass II – Platsgjutning av betong”.

b) Operatör

- Gymnasieskolans byggprogram eller motsvarande

4.2 Praktik

Praktiken ska vara genomförd innan utbildningen påbörjas. Minimikravet är 2 månaders praktik från arbete med sprutbetong under de senaste 5 åren.

Praktiken ska styrkas med ett intyg där arbetets innehåll och omfattning ska framgå. Utbildningsgivaren avgör om praktiken är godtagbar.

5 Kunskapskontroll

Utbildningen avslutas med en skriftlig tentamen samt ett praktiskt prov.

Tentamen ska innehålla 30 frågor där varje rätt ger en poäng. För godkännande erfordras 18 p. Inga hjälpmedel är tillåtna på tentamen.

Frågorna ska behandla samtliga moment i utbildningen och ska ha en sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa. Flervalsfrågor får ej förekomma.

Vid det praktiska provet ska omslutning av armering, tryckhållsfasthet, vattentillsats, sprutning uppåt och vertikalt samt jämnhet kontrolleras.

Vid underkänt resultat är det tillåtet att tentera på nytt.

6 Krav på utbildningsgivare och lärare

Utbildningsgivare ska ha erforderlig kompetens och branschkunskaper och bedriva utbildningen i enlighet med detta dokument.

Utbildningsgivaren utser lärare och ansvarar för att dessa har erforderlig kompetens.

Lärare ska ha kunskap inom de moment som de lär ut. Vidare krävs stor pedagogisk färdighet och god förmåga att uttrycka sig i tal och skrift.

Arbetet med att utforma och rätta tentamina ska utföras av utbildningsgivaren och kan inte delegeras till annan part.

7 Utbildningsplan

Utbildningen ska innehålla de moment som framgår av nedanstående tabell. Den tid som anges är den minsta tid som ska ägnas till respektive moment. Minsta kursomfång enligt nedan där 1 timme är lika med 60 minuters undervisning.

Utbildningsmomenten ska anpassas till de förkunskaper som målgruppen har. I undervisningen ska både teoretiska och praktiska moment ingå.

Utbildningen omfattar bergförstärkning samt reparation av betongkonstruktioner.

Moment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Allmän betongkunskap	- Den färska betongens egenskaper - Delmaterial - Betongens hårdnande, spec. krympning, hårdning - Pigment - Fiberarmering	2 tim
Allmän kunskap om sprutbetong och delmaterial	- Hårdning - Pumpbarhet - Sprutbarhet - Recept, sammansättning - Acceleratorer	2 tim
Allmän betongreparationskunskap	- Nedbrytningsmekanismer - Tillståndsbedömningens betydelse för reparationen - Funktion hos olika typer av reparationer	1 tim
Allmän bergförstärkningskunskap	- Funktion i hårt berg hos vidhäftande sprutbetong - Fiberarmerad, bergförankrad sprutbetong - Dränkonstruktioner - Säkerhetstänkande	1 tim
Förbehandling, betongreparation	- Olika underlagstyper - Avlägsnande av dålig betong (mekanisk borttagning av betong, vattenbilning¹, kriterium för bedömning av att tillräckligt bilningsdjup uppnåtts, kontroll och utvärdering av underlag etc.) - Förbehandling (rengöring, förvattning, krav på renhetsgrad vid gjutning, etc.)	2 tim
Förbehandling, bergsförstärkning	-	0.5 tim
Sprutmetoder	- Våtsprutning - Torr-sprutning - Utrustningstyper	1 tim
Bruk och betong för sprutning	- Skillnader mellan stor- och småsäck - Fabriksblandat bruk/betong - Mottagningskontroll - Transport - Förfuktning	1 tim

Sprutning teori	- Handgrepp - Tekniker - Påslagstjocklek - Omslutning av armering - Sprutning med fibrer - Utspetsning - Spill - Konsistens - Utrustning - Acceleratorer	2 tim
Sprutning praktik	- Handhållen torrsprutning - Omslutning av armering - Vattentillsats - Sprutning i tak och på vägg - Praktiskt prov	8 tim
Kvalitetskontroll teori	- Bakgrund	1 tim
Efterbehandling praktik	- Ytbehandling - Härdning i praktiken	2 tim
Kvalitetskontroll praktik	- Provkroppstillverkning - Provningsmetoder - Kontroll i färskt tillstånd (fibermängd, sättmått) - Kontroll av färdigsprutad konstruktion (t.ex. tjockleksmätning) - Praktiskt prov	8 tim
Miljö, hälsa och säkerhet	- Delmaterial - Dammbildning - Acceleratorer - Säkerhetstänkande vid sprutning	2 tim
Regler och normer som kringgärdar verksamheten	- SS-EN 14487-2:2006 - SS-EN 1504 del 1-10 - SS-EN 14487-1 - SS-EN 14488 del 1-7 - VV/BV - BBK 04 - Arbetsmiljöverkets Föreskrifter (AFS)	2 tim
Tentamen	-	2 tim

Huvud med utbildningsgivarens namn och logotyp

Intyg om kompetens

*Bergförstärkning samt reparation med
sprutbetong – behörighet för
arbetsledare/operatör*

Namn

Personnummer

Kursen utarbetad av Rebet under överinseende av Svenska Betongföreningens Råd för vidareutbildning. Deltagaren har avlagt skriftlig tentamen med godkänt resultat. Kursens omfattning framgår av Rebets utbildningsplan 200x-xx-xx

Kursdatum x-x månad 200x

Ort den x månad 200x

Namn på utbildningsgivare

Namn och underskrift av kursansvarig hos utbildningsgivare

Bilaga 5

Vattenavvisande impregnering

Vattenavvisande impregnering
– behörighet för beställare och arbetsledare/operatör
2013-08-29

Förord

Underlaget till detta dokument har utarbetats av en arbetsgrupp inom Rebet bestående av:

Katarina Malaga, CBI

Anders Selander, CBI

Pavlos Ollandezos, CBI

Elisabeth Helsing, Trafikverket

Mikael Åström, Trafikkontoret, Stockholmsstad

Sven Olsson, Sto Scandinavia

Sture Kärnbratt, Trion Tensid

Christer Gustavsson, Sika

Innehållsförteckning

Innehåll

Förord	2
Innehållsförteckning.....	3
1. Inledning.....	4
2. Utbildningens omfattning	4
3. Kursens mål	4
4. Intyg om kompetens.....	4
4.1 Förkunskaper.....	4
5. Kunskapskontroll	4
6. Krav på utbildningsgivare och lärare	4
7. Kursplan.....	5

1. Inledning

Detta dokument beskriver den utbildning som arbetsledare och operatör bör ha för att kunna arbeta med vattenavvisande impregneringar på ett fackmannamässigt sätt. I de flesta fall berörs silan/siloxan-baserade produkter då dessa i nuläget är vanligast förekommande på marknaden men tillvägagångssättet är i många fall likartat även för produkter med annan kemi men likartade egenskaper.

2. Utbildningens omfattning

Utbildningen avser vattenavvisande impregneringar där i huvudsak silan/siloxan-baserade produkter berörs. Kursen innehåller även flera moment där allmän betongkunskap och underlagets beskaffenhet ingår. Utbildningen skall innehålla de moment som framgår av avsnitt 7. All undervisning ska vara lärarledd.

3. Kursens mål

Kursens mål är att säkerställa att arbetsledare och operatörer som arbetar med vattenavvisande impregneringar har de erforderliga grundkunskaper som krävs för att uppnå ett fackmannamässigt resultat. Kursen vänder sig även till beställare, vilka rekommenderas att delta i den teoretiska delen av kursen för att dessa skall kunna ställa rätt krav vid upphandling.

4. Intyg om kompetens

Intyg om kompetens utfärdas av utbildningsgivare som uppfyller kraven i avsnitt 6.

Utbildningsgivaren utfärdar intyg om kompetens när följande krav är uppfyllda:

- Förekunskaper enligt 4.1
- Genomgången kurs enligt avsnitt 7
- Godkänt praktiskt prov enligt avsnitt 5
- Godkänd tentamen enligt avsnitt 5

Intyg om kompetens utformas i enlighet med mall i bilaga A.

4.1 Förekunskaper

Arbetsledare/Operatör

- Gymnasieskolans byggprogram eller motsvarande erfarenhet från byggbranschen

5. Kunskapskontroll

Utbildningen avslutas med en skriftlig tentamen samt ett praktiskt prov. Tentamen ska innehålla 20 frågor där varje rätt ger en poäng. För godkännande erfordras 15 p. Inga hjälpmedel är tillåtna på tentamen. Frågorna ska behandla samtliga moment i utbildningen och ska ha en sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa. Flervalsfrågor får ej förekomma. Vid det praktiska provet skall förbehandling/rengöring av ytan, applicerad totalmängd och jämn fördelning kontrolleras. Vid underkänt resultat är det tillåtet att tentera på nytt.

6. Krav på utbildningsgivare och lärare

Utbildningsgivare ska ha erforderlig kompetens och branschkunskaper och bedriva utbildningen i enlighet med detta dokument. Utbildningsgivaren utser lärare och ansvarar för att dessa har erforderlig kompetens. Lärare ska ha kunskap inom de moment som de lär ut. Vidare krävs stor pedagogisk färdighet och god förmåga att uttrycka sig i tal och skrift. Arbetet med att utforma och rätta tentamina ska utföras av utbildningsgivaren och kan inte delegeras till annan part.

7. Kursplan

Kuren ska innehålla de moment som framgår av nedanstående tabell. Den tid som anges är den minsta tid som ska ägnas till respektive moment. Minsta kursomfång enligt nedan där 1 timme är lika med 60 minuters undervisning. Utbildningsmomenten ska anpassas till de förkunskaper som målgruppen har. I undervisningen ska både teoretiska och praktiska moment ingå. Utbildningen omfattar arbete med vattenavvisande impregneringar avsedda för betong.

Moment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Allmän betongkunskap	- Viktiga begrepp - Uttorkning av betong - Nedbrytningsmekanismer - Fuktens betydelse för olika nedbrytningsmekanismer - Tillståndsbedömningens betydelse för val av behandling/reparation	2h
Impregneringsmedel	- Teori om silaner/siloxaner - Inträngningen av medlet och dess beroende av fukt, porositet och tid - Funktion och förväntade resultat	2h
Utförande-teoretisk del	- Förbehandling av yta - Produktval - Applicering - Utvärdering	1h
Utförande-praktisk del	- Förbehandling av yta - Applicering - Utvärdering	4h
Reglering av Byggprodukter	- Allmänt om bygglagstiftning - Byggproduktförordningen – CPR - CE-märkning av byggprodukter - CE-märkningsdokumentation - Marknadskontroll	1h
Standardserie SS-EN 1504	- Produkter och system för skydd och reparation av betongkonstruktioner - Allmänna principer för val av produkter och system - SS-EN 1504-9 - Produktstandard SS-EN 1504-2 - Vattenavvisande impregnering och Trafikverkets Krav Bro 11	1,5h
Provningsmetoder enligt SS-EN 1504-2 och TRVAMA Anläggning 10	- Frostbeständighet, SS-EN 13 581 - Uttorkning, SS-EN 13 597 - Vattenabsorption och alkaliresistens, SS-EN 13 580 - Inträngningsdjup - Inverkan på betongens kloridupptagning	1,5h
Tentamen	- Teoretisk del	1h
Prov	- Praktisk del	2h

Bilaga A

Huvud med utbildningsgivarens namn och logotyp

Intyg om kompetens

*Vattenavvisande impregnering
– behörighet för beställare och
arbetsledare/operatör*

Namn

Personnummer

Kursen utarbetad av Rebet under överinseende av Svenska Betongföreningen.
Deltagaren har avlagt skriftlig tentamen med godkänt resultat och genomfört de praktiska
moment som ingår i kursen.

Kursens omfattning framgår av Rebets utbildningsplan 201x-xx-xx

Kursdatum x-x månad 201x

Ort den x månad 201x

Namn på utbildningsgivare

Namn och underskrift av kursansvarig hos utbildningsgivare

Bilaga 6

Klass III

Grundläggande betongkurs Klass III

Betongkurs klass III är en kompetenshöjande utbildning som anses kunna ge en bra grundkunskap om betong för yrkesarbetare, beställare, konsulter och andra yrkeskategorier som ej behöver ha behörighet i Klass I eller Klass II.

Kursen uppfyller förkunskapskravet för operatörer som skall gå behörighetskurserna Undervattensgjutning, Vattenbilning, Bergförstärkning och reparation med sprutbetong, Betongreparationer och Vattenavvisande impregnering. Den är också en bra grund för att kunna tillgodogöra sig kunskaperna på ett bra sätt i Klass II-kurserna.

Kursens mål är att säkerställa att den som arbetar med betong eller kommer i kontakt med betong på annat sätt, men inte deltar i Klass I- eller Klass II-utbildning, får de erforderliga grundkunskaper som krävs för att få bästa resultat i den färdiga konstruktionen. Kursen ska spegla svenska förhållanden och ska kunna ges på olika språk.

Utbildningen avslutas med en kunskapskontroll. Kontrollen ska behandla samtliga moment i utbildningen och ska ha en sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa.

Efter genomförd utbildning och godkänd kunskapskontroll erhåller man ett intyg om kompetens, se 11.3. Kompetensintyget har inte någon tidsbegränsad giltighet.

För den grundläggande betongkursen Klass III krävs inte någon praktik.

Kunskapskontroll

Kunskapskontrollen kan bestå av flervalsfrågor eller muntlig redovisning som skall godkännas av utbildningsgivaren. Kontrollen ska behandla samtliga moment i utbildningen och ska ha en sådan svårighetsgrad att den som godkänns med stor sannolikhet har goda kunskaper inom samtliga av dessa.

Kursplan Klass III

Kursen skall innehålla de moment som framgår av nedanstående tabell. Den tid som anges är den minsta tid som ska ägnas respektive moment. Minsta kursomfång enligt nedan där 1 timme är lika med 60 minuters undervisning. Utbildningsmomenten ska anpassas till de förkunskaper, **den** studievana och det behov av kompetenshöjning som målgruppen har.

I de olika momenten ska relevanta delar av regelverk och standarder ingå – förenklat.

I varje moment behandlas olika typer av betong där det är relevant.

Moment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Materialet betong	- Delmaterial - Begreppet vct	3
Färsk betong	- Tillverkning och transport, följesedel - Egenskaper; konsistens, homogenitet, lufthalt, samt mätmetoder	6

	- Utförande – gjutning, formtryck och bearbetning - Egenkontroll; kontrollplan - Efterbehandling, härdning och hårdnandet - Vintergjutning - Formrivningstid	
Hårdnad betong	- Uttorkningstider och fuktmätning - Beständighet och exponeringsklasser - Armering; armeringsritningar, beteckningar, märkning, specifikationer, täckande betongskikt, monterings- och distansanordningar, förankring och skarvning - Egenskaper - Sprickor i betong	4
Kunskapskontroll		1

Föreningen, som grundades år 1912, är en sammanslutning av personer, företag, myndigheter och organisationer som vill främja teoretisk och praktisk betongteknik.

Föreningens ändamål är att verka för den svenska betongteknikens främjande och utveckling genom att bl.a.

- anordna föredrag, studiebesök och diskussioner
- ge ut tidskriften Betong genom samarbete med Betong Media
- verka för att information om betong når samhällets beslutsfattare och andra intressenter
- initiera eller ge ut rapporter samt sprida information om dem
- främja tillkomsten av rationella tekniska bestämmelser och rekommendationer
- samla personer som är intresserade av betong och dess tillämpningar
- arbeta med utbildnings- och forskningsfrågor
- arrangera branschdagar, som exempelvis Betongdagen och Tunneldagen
- utse mottagare av Swedish Concrete Award och arrangera Swedish Concrete Award-föreläsningar
- belöna framstående svenska fackspecialister med Svenska Betongföreningens guldmedalj
- samarbeta med utländska föreningar inom betongområdet
- samt främja mångfalden inom betongsektorn

Svenska Betongföreningens rapportserie

- | | |
|-------------|--|
| Nr 1 Utg. 2 | Beständiga betongkonstruktioner, 1998 |
| Nr 2(E) | Considerations on the neutrality of the "Basic design principles" with regard to different construction materials in view of the choice of partial safety coefficients, 1992 |
| Nr 3 | Sprickor i betong – särskilt temperatursprickor, 1994 |
| Nr 3(E) | Cracks in concrete structures – specially thermal cracks, 1994 |
| Nr 4 Utg. 2 | Stålfiberbetong – rekommendationer för dimensionering utförande och provning, 1997 |
| Nr 5 | Civilingenjörsutbildningen inom betongområdet – svensk och utländsk utbildning samt förslag till förbättringar, 1996 |
| Nr 6 | Betong för sunda golv – fuktdimensionering, materialval, produktion, 1997 |
| Nr 7 | FoU-Betong 2002, 1999 |
| Nr 8 Utg 5 | Vidareutbildning inom betongområdet, 2019 |
| Nr 9 | Fiberkompositser (FRP) för betongkonstruktioner, 2002 |
| Nr 10 | Självkompakterande betong – Rekommendationer för användning, 2002 |
| Nr 10(E) | Self-compacting concrete – Recommendations for use, 2002 |
| Nr 11 Utg 3 | Vägledning för val av exponeringsklass enligt SS-EN 206-1, 2016 |
| Nr 12 | Vägledning för livslängdsdimensionering av betongkonstruktioner, 2007 |
| Nr 13 | Industrigolv. Rekommendationer för projektering, materialval, produktion, drift och underhåll, 2008 |
| Nr 14 | Att beskriva betongtytor, 2009 |
| Nr 15 Utg 2 | Svenska Betongföreningens handbok till Eurokod 2, 2012 |
| Nr 16 | Betong och brand – Rekommendationer för att förhindra spjälkning i anläggningskonstruktioner, 2011 |
| Nr 17 | Betongteknisk ordlista, svensk-engelsk, 2012 |

Rapporter beställas hos
Svenska Betongföreningen
www.betongforeningen.se

ISSN 1102-3341
ISBN 978-91-87591-06-8
ISBN 978-91-87591-07-5 (pdf)



9 789187 591068