

Vidareutbildning inom betongområdet

ISSN 1102-3341
ISBN 978-91-87591-18-1

Betongrapport nr 8 – Utgåva 7 2024-06-20
Svenska Betongföreningen
131 40 Nacka

ISSN 1102-3341
ISBN 978-91-87591-18-1 (tryckt)
ISBN 978-91-87591-19-8 (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 införandet av lärandemål samt hur tentamina för för förnyelse av certifikat ska utformas.

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

SIS har utarbetat nya dokument gällande fabriksbetongtillverkning. Dessa innebär bl.a. att Klass I- och II-utbildningarna för fabriksbetongtillverkning nu certifieras av ett certifieringsföretag. SIS har påbörjat motsvarande arbete för platsgjutning av betong. Det betyder i sin tur att det är olika regelverk som gäller för fabriksbetongtillverkning å ena sidan och för platsgjutning och betongelementtillverkning å andra sidan. Detta har beaktats i denna utgåva av Betongrapport nr 8. När de nya regelverken är klara för fabriksbetong och betongelement kommer en ny utgåva att produceras och publiceras.

Stockholm i juni 2024.

Mikael Hallgren
Ordförande i Svenska Betongföreningen

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

I	MEDLEMSFÖRTECKNING – RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING	5
1.	UTBILDNINGAR	6
1.1	Utbildningar med certifikat	6
1.2	Övriga utbildningar	6
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	12
3.4	Betongelementtillverkning	13
3.5	Montering av betongelement	15
4.	KRAV FÖR ATT ERHÅLLA CERTIFIKAT	16
4.1	Teoretiska förkunskaper	16
4.2	Praktik	16
4.3	Förnyelse och indragning av certifikat	17
5.	TENTAMEN	18
5.1	Ordinarie tentamen	18
5.2	Tentamen för förnyelse av certifikat	19
6.	CERTIFIKAT – INTYG	20
6.1	Certifikat - Intyg om kompetens	20
6.2	Kursintyg	20
6.3	Certifikat för Platsgjutning av betong	20
6.4	Återkallande av certifikat	21
6.5	Ansvar för förnyande	22
6.6	Förlust av certifikat	22
7.	KRAV PÅ UTBILDARE/EXAMINATORER	23
7.1	Utbildningsgivare - Examinator	23

8.	RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING	24
9.	SVENSKA BETONGFÖRENINGEN	25
10.	PRESIDIUM INOM RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING	26
11.	UTBILDNINGSPLANER MED LÄRANDEMÅL	27
11.1	Platsgjutning av betong – kompetensklass I-U och II-U	27
11.2	Fabriksbetongtillverkning – kompetensklass I-T och II-T	36
11.3	Betongelementtillverkning – kompetensklass I-E och II-E	42
11.4	Montering av betongelement	51
12.	LÄRANDEMÅL INFÖR FÖRNYELSE AV CERTIFIKAT	52
12.1	Platsgjutning av betong – kompetensklass I-U och II-U	52
13.	MALLAR FÖR INTYG	55
13.1	Certifikat - Intyg om kompetens	55
13.2	Kursintyg	56
13.3	Intyg om kompetens – Betongkurs Klass III	57
14.	REFERENSER	58

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

Bilaga 7 Bultsättning, Berginjektering och Sprutning med sprutbetong

MEDLEMSFÖRTECKNING

– RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING

Medlemmar i Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning (april 2024):

Johan Silfwerbrand (ordf)	KTH
Richard McCarthy (sekr)	Betongföreningen
Anders Torén	FEI
Anna Bley	Byggakademin
Anna Jacobson	Tyréns
Erik Sätre	YH Akademin
Gunilla Teofilusson	KTH
Jan-Erik Jonasson	JEJMS Concrete
Karin Wadén	Svensk Betong
Maja Thorsén	SIFU
Mats Karlsson	Infra Tech
Oskar Esping	Thomas Concrete Group
Per Svensson	SIFU
Peter Billberg	Nordcert
Peter Ekwall	AAA Certification
Ola Öhrström	Trafikverket
Stefan Lindgren	Sveriges Byggnadsinspektörer
Ted Rapp	BUC / Byggföretagen
Åke Thorsén	Abeis Akademi

Medlemmar i presidiet inom Rådet för teknik och vidareutbildning:

Johan Silfwerbrand (ordförande)	KTH
Anna Jacobson	Tyréns
Ola Öhrström	Trafikverket

1. UTBILDNINGAR

1.1 Utbildningar med 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 1-7. Dock ska kapitel 7-9 tillämpas fullt ut, vilket bland annat innebär att utbildningsgivarna för dessa utbildningar ska 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 (BILAGA 1)
- **Vattenbilning**
Dokumenterad i Vägverket Publ 2002:49 Selektiv vattenbilning (BILAGA 2)
- **Betongreparationer - praktiskt inriktad kurs för operatörer och arbetsledare**
Dokumenterad i Rebets publikation daterad 2004-08-23 (BILAGA 3)
- **Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong – behörighet för arbetsledare/operatörer**
Dokumenterad i Rebets publikation daterad 2008-05-15 (BILAGA 4)
- **Vattenavvisande impregnering – behörighet för arbetsledare/operatörer**
Dokumenterad i Rebets publikation daterad 2013-08-29 (BILAGA 5)
- **Grundläggande betongkurs Klass III** (BILAGA 6)

- **Bultsättning, Berginjektering och Sprutning med sprutbetong (BILAGA 7)**
Dokumenterad i Svenska Bergtekniksföreningens publikationer
 - 210 – Krav på utbildningsgivare och utbildare” version 1.0 (2020-10-30)
 - 110 – Utbildningsplan – Bultsättning enligt Svenska Bergteknikföreningen version 1.1 (2021-01-19)
 - 120 – Utbildningsplan – Berginjektering enligt Svenska Bergteknikföreningen version 1.1 (2021-01-19)
 - 130 – utbildningsplan – Sprutning med sprutbetong enligt Svenska bergteknikföreningen version 1.1 (2021-01-19)

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 ska vara lärarledda och full närvaro krävs för att få certifikat.

Avsteg från detta krav kan accepteras i följande fall:

- Deltagare som ska genomgå kompetensklass I-utbildning kan genomföra Klass II-laboration samt 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. Vid on-lineundervisning ska utbildningsgivare tydligt beskriva hur full närvaro kan verifieras på ett säkert sätt.
- För Fabriksbetongtillverkning - kompetensklass I-T och II-T finns ytterligare sätt att säkerställa närvaro, se SIS/TS 42 avsnitt 7.1.

2.2 Innehåll

Utbildningsplanerna i kapitel 11 visar innehåll i respektive utbildning.

Det förutsätts för samtliga utbildningar att hållbarhetsaspekter så långt det är möjligt behandlas i respektive avsnitt. Utbildningarna ska 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 ska överensstämma 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 ska 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 en tabell (eller motsvarande) innehållande:

Namn:		
Adress:		
Personnummer eller enbart datum?		
Ja	Nej	Jag godkänner härmed att uppgifterna registreras hos utbildningsgivaren samt Svenska Betongföreningen.

Det står utbildningsgivare fritt att lägga till eventuell registrering i ID06.

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 ska 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 11 för Klass II och Klass I ska 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 ska 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

- 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 1, 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 ska ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon ska kunna leda och övervaka betongarbeten i kompetensklass I.

Med kunskap om teknik avses kunskap om:

- gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling
- betongens sammansättning och verkningssätt
- hur olika typer av konstruktioner medför olika materialval
- ingående material och deras egenskaper
- utrustning
- arbets-, kontroll- och mätmetoder
- verkningssätt 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 ska ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon ska 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 ska ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon ska 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 ska 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 ska ge deltagaren tillräcklig kunskap om teknik och tekniska regelverk för att han/hon ska 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 ska 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
- verkningssätt 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 regelverk
- Trafikverkets regelverk
- AMA Anläggning, AMA Hus m fl

- Tillämpliga svenska och europeiska standarder

3.5 Montering av betongelement

Fackteknisk utbildning – certifierad arbetsledare (CA)

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

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

Deltagare som har genomgått utbildningen med godkänt resultat ska 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 11
- 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 ska vara genomförd innan utbildningen påbörjas. Certifikat om kompetens kan utfärdas efter avslutad utbildning när all praktik genomförs. Om mindre än hälften av praktiken är genomförd innan utbildningsstart kan ett kursintyg utfärdas, se kapitel 6.2.

Om utbildningen genomförs på Yrkeshögskola, där betongteknisk praktik är obligatorisk, ersätts kravet på minst sex månaders praktik före klass II-utbildningens påbörjan med motsvarande krav på minst tre månaders praktik. Praktiken ska vara knuten till betongverksamhet.

Av praktikintyget ska framgå arbetets innehåll och omfattning. Praktiken ska 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 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 ska i respektive del utformas så att fördelningen mellan de olika ämnesområdena överensstämmer med respektive utbildningsplaner. Tentamen ska utformas så att de säkerställer att lärandemålen uppnås. Deltentamen ska ej innehålla flervalsfrågor eller ”ja/nej-frågor”.

För samtliga utbildningar ska 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 (4 tim):

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

Med hjälpmedel (4 tim):

- 5-15 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 %)

5.1.3 Omtentamen

Om någon av deltentamina underkänns är det tillräckligt att enbart omtentera denna del, dock maximalt tre gånger inom ett år efter avslutad utbildning. Även omtentamina ska ske skriftligt.

5.2 Tentamen för förnyelse av certifikat

Samtliga uppdateringstentamina omfattar 3 timmars skrivtid med hjälpmedel.

Antalet uppgifter är 6-10 med sammanlagt 40 poäng. Inriktningen ska vara att säkerställa kunskap om ändrade regler och standarder samt i övrigt central kunskap inom området. För godkänt krävs 24 poäng (60%).

Ca 30% av totalpoängen ska avse frågor med endast korta svar. Resterande frågor ska vara av problemlösningsskaraktär.

Lärandemål för uppdateringstentamen, se kapitel 12.

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 13.1. Certifikatet förses längst upp med texten "CERTIFIKAT - Intyg om kompetens [Fullständig utbildningsbenämning enligt kapitel 1]". Längst ned ska 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 13.2. 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 Certifikat för Platsgjutning av betong

6.3.1 Giltighetstid

Certifikatens giltighet är 10 år.

6.3.2 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 ska kunna verifieras.

Om innehavaren av certifikatet varit inaktiv under längre period – mer än 5 år totalt eller 3 år i en följd – ska en fullständig kompetensprövning utföras enligt kapitel 5.1.

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

6.3.3 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. Certifikatet gäller 10 år från ordinarie intygets utfärdande. Exempel: I januari 2022 önskar innehavaren av ett intyg om kompetens få sitt intyg ersatt med ett certifikat. Ordinarie intyg är utfärdat 1 maj 2017, därmed blir certifikatet giltigt till 1 maj 2027.

c/ Intyg om kompetens som utfärdats före 1 januari 2015 gäller fram till 30 juni 2025. Undantag kan beviljas om relevant utbildningsplan redovisas innan detta datum. Därefter måste certifikat utfärdas enligt reglerna för förnyelse av certifikat under kapitel 6.4. Samma intyg om kompetens **kan** omvandlas till certifikat via godkänd Tentamen för förnyelse av certifikat enligt kapitel 5.2 och intyg om aktivt arbete inom certifikatets område. Certifikat som omvandlats från intyg gäller 10 år från omvandling

6.4 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 prövotiden, se nedan, vidta åtgärder för att korrigera noterade brister

6.4.1 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.

6.4.2 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 Svenska Betongföreningens styrelse.

6.5 Ansvar för förnyande

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

6.6 Förlust av certifikat

Vid förlust av certifikat kan nytt certifikat utfärdas av utbildningsgivaren. Det nya certifikatet förses med samma datum som originalcertifikatet.

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 rätta tentamina ska utföras av utbildningsgivaren och kan inte delegeras till annan part. Utbildningsgivaren ska också kunna dokumentera att erforderlig kompetens och branschkännedom 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 ska ingå i Rådet för teknik och vidareutbildning och delta i dess verksamhet.

Utbildningsgivaren/examinatorn godkänns av Presidiet inom Rådet för teknik och vidareutbildning 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 ska:

- 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 certifikat och intyg.
- Verka för en samsyn inom ovanstående områden samt främja en likvärdig kvalitetsnivå.
- Behandla klagomål på utbildningsgivare samt till Presidiet inom Rådet för teknik och vidareutbildning 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 och metoder utifrån utveckling av betongteknik och standarder.
- 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 finansiärer 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 framtida revideringar av detta dokument.
- Arkivera mötesprotokoll från Rådet för teknik och vidareutbildning.
- Arkivera listor över utfärdade certifikat och intyg.
- Hålla information avseende godkända utbildningsgivare öppen och lättillgänglig.

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

10. PRESIDIUM INOM RÅDET FÖR TEKNIK OCH VIDAREUTBILDNING

Inom Rådet för teknik och vidareutbildning etableras ett presidium för specifika uppgifter.

Rådet för teknik och vidareutbildning väljer ordförande och övriga medlemmar till presidiet bland de medlemmar i rådet som bedöms vara oberoende. Med oberoende menas att en medlem inte får vara anställd vid eller på annat sätt representera någon av utbildningsgivarna. Valet ska vara enhälligt. Presidiet består av minst tre och högst fem ledamöter.

De specifika uppgifterna för Presidiet inom Rådet för teknik och vidareutbildning består av att:

- Godkänna/utesluta utbildningsgivare/examinatorer.
- Ytterst fatta beslut rörande klagomål på utbildningsgivare.

11. UTBILDNINGSPLANER MED LÄRANDEMÅL

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

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Tekniska regelverk <u>Innehåll</u> Översiktligt om regelverkens giltighet, uppbyggnad och innehåll. PBL, EKS, BBR, Trafikverkets regelverk. Utförandestandarden samt andra svenska och europeiska standarder. Kort om tidigare regelverk. <u>Lärandemål</u> Att kunna använda relevanta regelverk.	1	4
Bygghandlingar <u>Innehåll</u> Utförandespecifikation. Tekniska beskrivningar, ritningar. Myndigheternas krav. Armeringsritningar och kopplingar till armeringsförteckning. Bockningstyper och armeringsförteckning. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna vilka handlingar en utövare behöver och vad de innehåller. Att kunna använda aktuella bygghandlingar.	2	3
Delmaterial och betongens sammansättning <u>Innehåll</u> Cement. Ballast. Vatten. Tillsatsmedel. Tillsatsmaterial. SKB. Delmaterialens utveckling och dess påverkan på betongens hållbarhet. Begreppen vct och vct _{ekv} . <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva delmaterialen samt använda och förklara begreppen vct och vct _{ekv} .	3	5

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Tekniska regelverk <u>Innehåll</u> Utförligt hur olika regelverk hänger ihop och hur de ska användas. PBL, EKS, BBR, Trafikverkets regelverk. Utförandestandarden samt andra svenska och europeiska standarder. Kort om tidigare regelverk. <u>Lärandemål</u> Att kunna använda relevanta regelverk och värdera konsekvenser av olika val.	2	4
Bygghandlingar <u>Innehåll</u> Utförandespecifikation. Tekniska beskrivningar, Myndigheternas krav. <u>Lärandemål</u> Att kunna använda och planera utifrån aktuella handlingar.	1	3
Delmaterial och betongens sammansättning <u>Innehåll</u> Cement. Ballast. Vatten. Tillsatsmedel. Tillsatsmaterial. Cementkemi. SKB. Delmaterialens utveckling och dess påverkan på betongens hållbarhet. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara cementkemins inverkan på betongen och relatera till övriga delmaterial. Att kunna skilja på, förklara och beräkna vct, vbt och vct _{ekv} .	3	5

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Hållbart betongbyggande <u>Innehåll</u> Hur klimatförbättrande åtgärder kan utföras i olika skeden. <u>Lärandemål</u> Att kunna ge exempel på hur entreprenören kan minska klimatpåverkan vid planering och utförande av betongkonstruktioner.	1	2
Färsk betong och dess hårdnande <u>Innehåll</u> Färsk betongs egenskaper. Arbetbarhet – konsistens. Betongens tillstyvnande och hårdnande. Beräkning av mognadsålder – grundligt. <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå betongens egenskaper i dess olika faser. Att kunna förutse hur delmaterial och andra faktorer påverkar egenskaperna. Att kunna beräkna mognadsålder.	3	4
Betongtillverkning (teoretiskt) <u>Innehåll</u> Fabriksbetong. Betongfabrikens uppbyggnad. Enkla blandningsrecept. Ballastprotokoll och siktkurva. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva de olika stegen i betongtillverkning. Att kunna förklara orsaken till variationer i egenskaper mellan färsk och hård betong vid leverans av betong med samma recept. Att förstå ett ballastprotokoll inkl siktkurvor.	2	3

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Hållbart betongbyggande <u>Innehåll</u> Hur klimatförbättrande åtgärder kan utföras i olika skeden. <u>Lärandemål</u> Att kunna föreslå åtgärder för att minska klimatpåverkan vid planering och utförande av betongkonstruktioner.	2	3
Färsk betong och dess hårdnande <u>Innehåll</u> Färsk betongs egenskaper. Arbetbarhet – konsistens. Betongens tillstyvnande och hårdnande. Beräkning av mognadsålder – endast översiktligt. <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå betongens egenskaper i dess olika faser. Att kunna förutse hur delmaterial och andra faktorer påverkar egenskaperna. Att kunna beräkna mognadsålder.	3	4
Betongtillverkning <u>Innehåll</u> Fabriksbetong. Proportionering (grundrecept, blandningsrecept, utfall). <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara olika delmaterials påverkan vid proportionering. Att kunna beräkna och förklara variationer i egenskaper vid proportionering, tillverkning och leverans av fabriksbetong.	5	6

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Beställa betong <u>Innehåll</u> Specificera betong. Följesedel. Samråd med tillverkare. <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå en specifikation. Att kunna förstå följesedeln. Att kunna förstå sambandet mellan specifikation och följesedel.	1	2
Krav på hårdnad betong <u>Innehåll</u> Hållfasthet. Slitstyrka. Permeabilitet – täthet. Beständighet. Volymförändringar och tidsberoende deformationer. Brandhårdighet. Nedbrytningsmekanismer. Exponeringsklasser. <u>Lärandemål</u> Att kunna beräkna karbonatiseringsdjup utifrån diagram. Att kunna välja exponeringsklasser och känna till begreppet livslängdsklass för en konstruktionsdel. Att kunna beräkna betongens krympning utifrån vattenhalt och luftfuktighet. Att kunna beräkna motstånd mot vatteninträngning.	3	5
Sprickor i betong <u>Innehåll</u> Orsaker till och åtgärder för att förhindra sättsprickor och plastiska krympsprickor. <u>Lärandemål</u> Att kunna identifiera sprickor, beskriva orsaker till dess uppkomst, samt kunna planera förebyggande åtgärder.	1	2

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Beställa betong <u>Innehåll</u> Specificera betong. Följesedel. Samråd med tillverkare. <u>Lärandemål</u> Att kunna analysera och modifiera en specifikation. Att kunna förstå följesedeln. Att kunna förstå sambandet mellan specifikation och följesedel.	1	2
Krav på hårdnad betong <u>Innehåll</u> Hållfasthet. Slitstyrka. Permeabilitet – täthet. Beständighet. Volymförändringar och tidsberoende deformationer. Brandhårdighet. Exponeringsklasser. Estetik. <u>Lärandemål</u> Att kunna välja exponeringsklasser och känna till begreppet livslängdsklass för en konstruktionsdel. Att kunna beräkna betongens krympning utifrån vattenhalt och luftfuktighet.	4	6
Sprickor i betong <u>Innehåll</u> Olika typer. Orsaker till och åtgärder för att förhindra olika typer av sprickor. Tyngdpunkt på temperatursprickor. Exempel på arbetsbeskrivningar. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva sprickor som uppkommer efter kort tid, medellång tid och på lång sikt; huvudorsaker, skadeverkan samt förebyggande åtgärder.	3	4

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Form <u>Innehåll</u> Allmänt om form. Formbyggnadsprinciper. Krav på formen. Formytematerial och formoljor. Dimensionering av formar. Toleranser. Formrivning. Formtyper. Arbetsmiljö. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva principiella uppbyggnaden av en stödjande respektive en bärande form. Att kunna utföra en enklare dimensionering av stödjande och bärande form utifrån tabeller och diagram. Att kunna förklara vad som påverkar storlek på formtrycket och beräkna formtrycksfördelningen. Att kunna bestämma när formrivning kan ske.	3	6	Form <u>Innehåll</u> Allmänt om form. Formbyggnadsprinciper. Krav på formen. Formytematerial och formoljor. Dimensionering av bärande och stödjandeformar – fördjupning. Toleranser. Formrivning. Formtyper. Arbetsmiljö. <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå principerna för dimensionering av bärande form. Att känna till vilka laster som bärande form ska dimensioneras för. Att kunna utföra en enkel lastnedräkning för bärande form. Att kunna beräkna formtryck och stagkraft för en stödjande form. Att kunna verifiera att formen är utförd enligt handlingar. Att kunna bestämma när formrivning kan ske.	6	9
Projektering av armering och armerad betongs funktionssätt <u>Innehåll</u> Hållfasthetslära. Armerad betongs funktionssätt. Betongpåkänningar. Armeringspåkänningar. Förankring. Skarvning. Bockningsradier. Val av stångdiameter. Beräkning av effektiv höjd. Livslängdsklasser. Täckande betongskikt (nominellt mått). Minsta avstånd mellan parallella armeringsenheter. <u>Lärandemål</u> Att redogöra för täckskiktets betydelse. Att kunna beräkna och välja nominellt mått för täckande betongskikt. Att förstå och kunna beräkna effektiv höjd. Att kunna beräkna minsta konstruktionsmått. Att kunna beräkna armerings läge och skarvlängder.	3	5	Armerad betongs funktionssätt <u>Innehåll</u> Armeringens olika funktion. Spännarmerad betongs funktion. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva varför vi använder förspänd armering. Att kunna förklara varför vi använder specialstål.	1	2

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Armering <u>Innehåll</u> Produkttyper. Armeringsbeteckningar. Produktstandarder. Märkning av armering. Standardiserade bockningsradier. Stålets materialegenskaper. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för olika stålqualitéer och deras beteckningar. Att kunna förklara stålets arbetskurva och dess skillnad för varmvalsat och kallbearbetat stål.	2	3
Utförande av armeringsarbeten <u>Innehåll</u> Buntning av armering. Förtillverkningsgrader. Leverans av armering. Monterings- och distansanordningar. Arbetsutförande vid montering. Toleranser vid montering. Korrosionsskyddad armering. <u>Lärandemål</u> Att kunna producera mot och kontrollera enligt armeringshandlingar för att kunna ta ställning till om en upparmerad konstruktion är klar för gjutning.	2	3

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Slakarmering och spännarmering <u>Innehåll</u> Produkttyper. Armeringsbeteckningar. Produktstandarder. Materialelegenskaper. Risker. ETA godkända spännsystem. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för olika stålqualitéer och deras beteckningar.	1	2
Utförande av armeringsarbeten <u>Innehåll</u> Mottagningskontroll. Hanteringskrav på arbetsplatsen. Täckande betongskikt. Svetsning. Bockning och bockningsradier. Monterings- och distansanordningar. Arbetsutförande. Korrosionsskyddad armering. Kabelrörsdragning. Spännarmering. Montage. Uppspänning. Spännlista. Injektering. Slutdokumentation. <u>Lärandemål</u> Att kunna producera mot och kontrollera enligt armeringshandlingar för att kunna ta ställning till om en upparmerad konstruktion är klar för gjutning. Att kunna förklara orsaker om verklig förlängning inte stämmer med spännlista. Att kunna känna till vad som måste ingå i spännlistan. Att förstå varför formsänkning måste ske vid efterspända konstruktioner. Att känna till vilka dokument som ska lämnas över till beställaren enligt TDOK.	4	5

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Utförande vid betongarbeten <u>Innehåll</u> Avsugning före gjutning. Mottagningsutrustning och transport på arbetsplats. Transport av fabriksbetong. Mottagningskontroll. Betongmassans stabilitet. Hantering av betong. Gjutning och komprimering. Ytbehandling av färsk betong. Härdning och skydd. Efterbehandling av nygjuten betong. Arbetsmiljö. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad som ingår i mottagningskontroll av färsk betong. Att kunna beskriva metoderna för härdning av betong. Att kunna nämna de olika härdningsklasserna och förklara vad de innebär samt hur de väljs.	3	4
Vintergjutning <u>Innehåll</u> Hjälpmedel för planering av vintergjutning. Visa hjälpmedel. Frysning av nygjuten betong. <u>Lärandemål</u> Att kunna planera en vintergjutning.	1	3

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Utförande vid betongarbeten <u>Innehåll</u> Arbetsplanering /beredningar. Kontroller och åtgärder före gjutning. Leverans, mottagning. Transport inom byggplatsen av färsk betong. Betongmassans stabilitet. Lufthaltsförändringar. Utläggning och kompaktering. Efterbehandling av nygjuten betong. Härdning och skydd. Arbetsmiljö (bland annat betongelementmontage). <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå och upprätta en arbetsberedning. Att kunna beskriva vad som ingår i mottagningskontroll av färsk betong samt föreslå åtgärder vid avvikelse. Att kunna beskriva metoderna för härdning av betong. Att kunna nämna de olika härdningsklasserna och förklara vad de innebär samt hur de väljs.	4	5
Vintergjutning <u>Innehåll</u> Hjälpmedel för planering av vintergjutning. Visa hjälpmedel och hur de används. Frysning av nygjuten betong. <u>Lärandemål</u> Att kunna planera en vintergjutning.	1	3

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Betong för särskilda ändamål <u>Innehåll</u> Betongelement. Fiberbetong. Sprutbetong. Undervattensgjuten betong. Markbetong. Vakuumbehandling. Betonggolv. Spännarmerad betong. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna ett antal specialbetonger och dess användningsområden.	1	3
Kontroll och mätning samt slutdokumentation <u>Innehåll</u> Tillverkningskontroll. Produktcertifiering. Kontrollsystem på byggsplats (samråd, grundkontroll, tilläggskontroll, efterkontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring). Betonggjutningsjournal. Avvikelsehantering. Exempel på kontrollplan. Mätning av gjutbarhet. Provning av frostbeständighet. Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder). Provning av lufthalt. Mätning av relativ fuktighet, RBK-mätning. Övriga mätmetoder -täcksikt -kloridinträngning -karbonatisering. Toleranser. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva hur vanliga provningar av färsk och hårdnad betong ska utföras. Att kunna beräkna toleranser enligt SS 13670 samt tolerans för lufthalt.	2	4

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Betong för särskilda ändamål <u>Innehåll</u> Material och användningsområden för; - fiberbetong - betong för vägar och planer - sprutbetong - undervattensgjuten betong. <u>Lärandemål</u> Att kunna ge exempel på olika ”specialbetonger” och deras användningsområde. Att kunna beskriva vilka handböcker det finns för olika specialbetonger. Att kunna ge exempel på användningsområden, material, utförande och viktiga kontroller för sprutbetong.	4	6
Kontroll och mätning samt slutdokumentation <u>Innehåll</u> Tillverkningskontroll. Produktcertifiering. Kontrollsystem på byggsplats (startmöte, grundkontroll, tilläggskontroll, efterkontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring). Betonggjutningsjournal. Avvikelsehantering. Exempel på kontrollplan. Provning av frostbeständighet. Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder). Hållfasthetsutvärdering - av fabriksbetong - vid provning av identitet - av färdig konstruktion. Toleranser. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vanliga punkter i checklista för startmöte. Att kunna beskriva vanliga punkter i en kontrollplan. Att förstå kvalitetsdokument – t ex provningsrapporter. Att kunna redogöra för en gjutning via en betonggjutningsjournal. Att kunna utvärdera hållfasthetsklass i fabriksbetong. Att kunna utvärdera hållfasthetsklass i färdig konstruktion.	6	8

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max
Fukt i betong <u>Innehåll</u> Relativ fuktighet. Betongtorkningens principer. Fuktomfördelning efter påfört tätt skikt. Uttorkningstider. Åtgärder för att erhålla godtagbara lösningar. Prognosverktyg för uttorkning. Verifiering RBK-mätning. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för betongtorknings principer (krav, metoder, prognosverktyg, verifiering). Att känna till hur nya bindemedel kan påverka betongens uttorkning.	3	4
Betongelementmontage (Informativ karaktär) <u>Innehåll</u> Skyddsaspekter. Gränsdragningar, dvs. behörighet efter svårighetsgrad. Hantering och lagning. Montering och justering. Montagemetoder. Fogning och kompletterande arbeten. Hanterings- och montageinstruktioner. Krav på monteringsplan. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva några arbetsmoment som hör ihop med betongelementmontage på byggarbetsplatsen.	1	2

Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Fukt i betong <u>Innehåll</u> Nedbrytningsmekanismer. BBR, AMA, branschrekommendationer. Uttorkning – fuktprofiler. Jämviktsfuktkurvor. Fukttransport i betong. Självuttorkning. Sammansatta golvkonstruktioner. Prognostisering. Verifiering RBK-mätning. <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå hur en prognos över erforderlig uttorkningstid kan utarbetas. Att kunna förutse risker och möjligheter vad gäller uttorkning av betong och tillhörande prognoser. Att känna till hur nya bindemedel kan påverka betongens uttorkning.	3	4
Betongelementmontage Ingår endast i Klass II.		

Kompetensklass II-U - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-U - Fördjupning	Min	Max
Laboration <u>Innehåll</u> Proportionering och tillverkning av betong. Flyt- och lufttillsatsmedels påverkan på betongens egenskaper. Bestämning av konsistens och lufthalt. Bestämning av hårdnade betongens densitet samt tryckhållfasthet. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för hur vanliga provningar ska utföras. Att kunna tillämpa mätmetoden för sättmått, flytsättmått och lufthalt. Att kunna beräkna densitet samt tryckhållfasthet utifrån en betongkub som provtrycks under laborationen. Att kunna beskriva flödet vid fabriksbetongtillverkning samt utmaningar och möjligheter.	4	5	Laboration Ingår endast i klass II.		
Valfritt avsnitt	0	5	Valfritt avsnitt	0	8
Tentamen <u>Innehåll</u> Del utan hjälpmedel 1 tim Del med hjälpmedel 4 tim	5	5	Tentamen <u>Innehåll</u> Del utan hjälpmedel 1 tim Del med hjälpmedel 4 tim	5	5

Krav på kursomfång = 50 timmar.

1 timme = 60 minuters undervisning.

Krav på kursomfång = 70 timmar.

11.2 Fabriksbetongtillverkning – kompetensklass I-T och II-T

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Tekniska regelverk <u>Innehåll</u> Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och tillämpningsområde. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna relevanta regelverk. Att kunna känna till innehållet i relevanta regelverk.	1	2	Tekniska regelverk <u>Innehåll</u> Utförligt om hur olika regelverk hänger ihop och deras tillämpningsområden. Dokument som en certifierad betongfabrik ska uppfylla. Aktuella utgåvor av: - SS EN 206 - SS 137003 - Provningsstandarder - Svensk Betong Kvalitetshandbok - Certifieringsregler. Myndighetsregler. Kundkrav t ex från AMA anläggning. <u>Lärandemål</u> Att kunna känna till dokument som en certifierad fabrik ska uppfylla. Att kunna beskriva strukturen i dessa regelverk och kunna tillämpa standarder, företagets kvalitetshandbok etc.	2	3
Delmaterial och betongens sammansättning <u>Innehåll</u> Cement. Ballast. Vatten. Tillsatsmedel. Tillsatsmaterial. Begreppet v _{ct} och v _{ct,ekv} . <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva delmaterialet och deras viktigaste egenskaper. Att kunna beräkna fuktkvot i ballast. Att kunna producera siktkurvor för ballast.	7	11	Delmaterial och betongens sammansättning <u>Innehåll</u> Cement. Ballast. Vatten. Tillsatsmedel. Tillsatsmaterial. Cementkemi. <u>Lärandemål</u> Att kunna utförligt beskriva olika delmaterial med dess nomenklatur. Att kunna förklara hur delmaterialen påverkar betongens egenskaper.	8	12
Klimatförbättrad betong <u>Innehåll</u> Delmaterialens utveckling och dess påverkan på betongens hållbarhet. <u>Lärandemål</u> Att kunna känna till vad klimätförbättrad betong är samt olika åtgärder som har lett eller kan leda till minskad klimatpåverkan.	1	2	Klimatförbättrad betong <u>Innehåll</u> Hur kan man påverka hållbarheten i olika skeden? <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad klimätförbättrad betong är samt olika åtgärder som har lett eller kan leda till minskad klimatpåverkan.	2	3

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Färsk och hårdnad betongs egenskaper. Beständighet <u>Innehåll</u> Arbetbarhet – konsistens. Betongmassans stabilitet. Betongens tillstyvnande och hårdnande. Beräkning av mognadsålder. Hållfasthet. Slitstyrka. Permeabilitet – täthet. Beständighet. Tidsberoende deformationer. Brandhårdighet. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna färsk och hårdnad betongs viktigaste egenskaper utifrån delmaterial. Att kunna beräkna betongs krympning utifrån betongrecept och luftfuktighet. Att kunna förutse karbonatiseringsdjup med hjälp av diagram. Att kunna beräkna mognadsålder.	6	9
Proportionering <u>Innehåll</u> Betongsammansättning. Volym/vikt (massa), v_{ct} , $v_{ct_{ekv}}$. Kontroll av recept. Korrigerig av recept. Fuktkorrigerig. Enkla betongrecept. Grundrecept. Blandningsrecept. <u>Lärandemål</u> Att kunna beräkna v_{ct} och $v_{ct_{ekv}}$. Att kunna kontrollera betongrecept mot krav. Att kunna beräkna volymen av ett grundrecept. Att kunna räkna om ett grundrecept till ett blandningsrecept. Att kunna producera enkla betongrecept. Att kunna redogöra för principiella skillnader mellan grundrecept, blandningsrecept och produktionsrapport.	6	8

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Färsk och hårdnad betongs Egenskaper. Beständighet <u>Innehåll</u> Arbetbarhet – konsistens. Betongmassans stabilitet. Betongens tillstyvnande och hårdnande. Beräkning av mognadsålder. Hållfasthet. Slitstyrka. Permeabilitet – täthet. Beständighet. Tidsberoende deformationer. Brandhårdighet. Volymförändringar. Sprickor i betong (Orsaker och åtgärder, med tyngdpunkt på temperatursprickor). <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara färsk och hårdnad betongs egenskaper samt förutse hur delmaterialen och olika faktorer påverkar dem. Att kunna beräkna mognadsålder. Att kunna beskriva olika nedbrytningsprocesser och dess koppling till exponeringsklass/er. Att kunna identifiera olika typer av sprickor och deras orsaker samt förklara sambanden mellan orsak och verkan.	6	10
Proportionering <u>Innehåll</u> Betonghandboken Material Del 1; - Kap 11 Proportionering generellt. Tumregler för justering av recept. - Kap 12 Proportionering enligt modifierad "Alexandersson". Proportionering utan och med lufttillsats. Ändring av konsistens med flyttillsatsmedel. Proportionering med vattenreducerande medel. - Kap 13 Proportionering av betong med speciella egenskaper och för speciella ändamål. Interpolering och extrapolering av recept. Metoder vid konsistensändringar. Metoder vid sammansättning av flera ballastmaterial. <u>Lärandemål</u> Att kunna producera och korrigera mer avancerade betongrecept.	8	12

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Självkompakterande betong <u>Innehåll</u> Sammansättning, tillverkning och provning. Att tänka på vid användning. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva SKB:s viktigaste egenskaper.	1	3
Betongtillverkning <u>Innehåll</u> Fabriksbetong. Betongfabrikens uppbyggnad. Hantering av order. Specifikation av betong. Mottagning och lagring av delmaterial. Dosering och vägning. Blandning och blandningstider. Styrprogram. Produktionsrapport/loggfil/lassrapport. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva de olika stegen vid fabriksbetongtillverkning samt utmaningar och möjligheter.	4	6
Kontroll och mätning <u>Innehåll</u> Kontrollsystem på byggplats (samråd, grundkontroll, mottagningskontroll, tilläggskontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring). Mätning av arbetbarhet och konsistens. Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder). Provning av frostbeständighet. Frysprovad betong. Hållfasthetskrav på enskild betong - Medelvärde - Varje provning. Åtgärder vid undertramp. <u>Lärandemål</u> Att kunna beräkna skrymdensitet och tryckhållfasthet. Att kunna förklara grundläggande orsaker till variationer vid provning av färsk och hård betong.	4	5

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Självkompakterande betong <u>Innehåll</u> Sammansättning, tillverkning och provning. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad som skiljer SKB från vanlig betong och förklara reologiska begrepp.	1	3
Betongtillverkning <u>Innehåll</u> Fabriksbetong. Orderprocess. Planering av order. Mottagning och lagring av delmaterial. Dosering och vägning. Blandning och blandningstider. Tillverkning av frostbeständig betong. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva och organisera de olika stegen i fabriksbetongtillverkning.	2	4
Kontroll och mätning <u>Innehåll</u> Kvalitetsstyrning på betongfabrik. Kontrollsystem på byggplats (samråd, grundkontroll, mottagningskontroll, tilläggskontroll, ansvar för dokumentation, kvalitetssäkring). Provning av hållfasthet (laboratorie/ in-situ-metoder). Provning av frostbeständighet. Hållfasthetsutvärdering av gjutna provkroppar i betongfabrik. Enskilt recept. Betongfamiljer. Labb-dataprogram. Styrdiagram. Studier av utskrifter/resultatdokument. Åtgärder vid undertramp. Identitetsprovning. Hållfasthetsutvärdering av provkroppar utborrade från färdig konstruktion. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara möjligheter och begränsningar med betongfamiljer. Att kunna verifiera hållfasthetsklass. Att kunna värdera lägesmått och spridningsmått för hållfasthetsprovningar. Att kunna utvärdera andra provningar och kontroller i betongfabriken.	8	10

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max
Genomgång och tolkning av aktuella standarder Ingår endast i Klass I.		
Transport av betong <u>Innehåll</u> Hantering och transport av betong. Mottagningsutrustning och transport på arbetsplats. Pumpning. Utrustning, räckvidd, kapacitet. Förändringar av pumpning. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva processerna kring hantering, transport och mottagning av betong.	2	4
Gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling <u>Innehåll</u> Avsugning före gjutning. Utförandeklasser. Gjutning och komprimering. Ytbehandling av färsk betong. Fukthärdning, härdningsklasser, härdningsmetoder, härdningstider. Stabilitet. Lufthaltsförändringar. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva processerna kring gjutning, bearbetning, ytbehandling av betong.	3	5

Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Genomgång och tolkning av aktuella standarder <u>Innehåll</u> Övningar och grupparbeten inkl redovisning på tillämpning av aktuella standarder. <u>Lärandemål</u> Att kunna tillämpa innehållet i aktuella regelverk.	7	11
Transport av betong <u>Innehåll</u> Hantering och transport av betong Mottagningsutrustning och transport på arbetsplats. Pumpning av betong. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara processerna kring hantering, transport och mottagning av betong.	1	2
Gjutning, bearbetning, ytbehandling och efterbehandling <u>Innehåll</u> Startmöte. Samråd mellan betongfabrik, konstruktör, utförare. Gjutning och komprimering. Ytbehandling av färsk betong. Stabilitet. Lufthaltsförändringar. Fukthärdning, härdningsklasser, härdningsmetoder, härdningstider. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva processerna kring gjutning, bearbetning, ytbehandling av betong. Att kunna redogöra för innehållet i ett startmöte med utförare och konstruktör.	3	4

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Formar och armering <u>Innehåll</u> Allmänt om form, formbyggnadsprinciper, krav på formen. Formytematerial och formoljor. Formtryck. Inledande hållfasthetslära (laster, kraftbegreppet). Armerad betongs funktionssätt (drag-, tryck- och skjuvarmering). Armeringsbeteckningar. Produktstandarder, produkttyper. Projektering av armering - Nominellt mått/basmått för täckande betongskikt - Avstånd mellan stänger vs D_{max} - Betongkvalitet och armeringsmängd betydelse för sprickvidd och sprickbredd. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara vad som påverkar storlek på formtrycket och beskriva formtrycksfördelningen. Att kunna beskriva armerad betongs funktionssätt. Att kunna beskriva D_{max} betydelse för produktionstekniken.	4	5	Formar och armering Ingår endast i Klass II.		
Vintergjutning <u>Innehåll</u> Frysning av nygjuten betong. Hjälpmedel för planering av vintergjutning. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna risker med vintergjutning.	1	3	Vintergjutning <u>Innehåll</u> Frysning av nygjuten betong. Hjälpmedel för planering av vintergjutning. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva riskerna för frysning av nygjuten betong och ge exempel på åtgärder som reducerar riskerna.	2	3
Funktionsbetonger <u>Innehåll</u> Orientering om: - Fiberbetong - Sprutbetong - Undervattensgjuten betong - Markbetong - Vakuumbehandling - Betonggolv <u>Lärandemål</u> Att kunna definiera olika typer av funktionsbetonger.	3	4	Funktionsbetonger <u>Innehåll</u> Exempel på produktion av funktionsbetong. Koppling till proportionering BHM kap 13. Koppling till utförandekrav. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva särskilda krav vid produktion av funktionsbetong.	2	3

Kompetensklass II-T - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-T - Fördjupning	Min	Max
Fukt i betong <u>Innehåll</u> Betongtorkningens principer. Uttorkningstider. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva betongtorkningens principer och uttorkningstid. Att kunna känna till hur nya bindemedel påverkar betongens uttorkning.	2	3	Fukt i betong <u>Innehåll</u> Betongtorkningens principer. Uttorkningstid och betong-sammansättningens inverkan på denna. Snabbtorkande betong. Mätmetoder inklusive utvärdering av resultat. Prognoshjälpmedel. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara betongtorkningens principer, uttorkningstid, mätmetoder och mätresultat. Att kunna känna till hur nya bindemedel påverkar betongens uttorkning.	3	4
Laborationer <u>Innehåll</u> Aktivt deltagande laborationens olika moment. Proportionering och tillverkning av betong. Siktning av ballast. Tillverkning och hantering av provkroppar. Flyt- och lufttillsatsmedels påverkan på betongens egenskaper. Bestämning av konsistens och lufthalt samt toleranser. Bestämning av hårdnade betongens densitet samt tryckhållfasthet. <u>Lärandemål</u> Att kunna tillämpa kunskaper om betong och provningsmetoder i praktiken. Att kunna redogöra för hur vanliga provningar ska utföras. Att kunna tillämpa mätmetoder för sättmått, flytsättmått och lufthalt. Att kunna beräkna densitet samt tryckhållfasthet utifrån en betongkub som provtrycks under laborationen. Att sammanställa ett ballastprotokoll samt att beräkna fuktkvot.	7	8	Laborationer Ej i klass 1 – men teoretisk fördjupning på hur olika provningar ska utföras enligt provningsstandarder samt orsaker till variationer i provningsresultat. Tiden bokförd på annan modul i denna kursplan.		
Valfritt avsnitt	0	5	Valfritt avsnitt	0	5
Tentamen <u>Innehåll</u> Del utan hjälpmedel 1 tim Del med hjälpmedel 4 tim	5	5	Tentamen <u>Innehåll</u> Del utan hjälpmedel 1 tim Del med hjälpmedel 4 tim	5	5

Krav på kursomfång = 70 timmar.

Krav på kursomfång = 70 timmar.

1 timme = 60 minuters undervisning.

11.3 Betongelementtillverkning – Kompetensklass I-E och II-E

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Att arbeta i betongelementindustrin <u>Innehåll</u> Introduktion, bransch- och produkt-kännedom, arbetets innehåll och organisation, upphandling, produktionsprocessen, arbetsmiljö, kvalitetsfrågor, beställarkrav. <u>Lärandemål</u> Att kunna lista ett antal prefabprodukter. Att kunna beskriva fördelar och nackdelar med prefab samt betong som byggnadsmaterial.	1	2	Att arbeta i betongelementindustrin Ingår endast i Klass II.		
Tekniska regelverk <u>Innehåll</u> Översiktligt om regelverkens uppbyggnad och tillämpningsområde <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna relevanta regelverk och dess tillämpningsområde. Att känna till innehållet i relevanta regelverk.	2	2	Tekniska regelverk <u>Innehåll</u> Regelverkens uppbyggnad och innehåll. Byggproduktförordningen. Produktstandarder. EKS. SS EN 13369, SS 137005. Certifieringsregler. SS EN 206, SS 137003. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva tillämpningsområden samt strukturen i dessa regelverk. Att kunna tillämpa krav i regelverk.	2	3
Delmaterial och betongens sammansättning <u>Innehåll</u> Cement. Ballast. Vatten. Tillsatsmedel. Tillsatsmaterial. Begreppet vct och vct _{ekv} . <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva delmaterialet och deras viktigaste egenskaper. Att kunna beräkna fuktkvot i ballast. Att kunna producera siktkurvor för ballast.	4	6	Delmaterial och betongens sammansättning <u>Innehåll</u> Cement. Tillsatsmaterial. Ballast. Vatten. Tillsatsmedel. Nomenklatur, egenskaper, krav i standarder etc. Cementkemi. <u>Lärandemål</u> Att kunna identifiera olika delmaterial och förklara hur de påverkar betongens egenskaper.	6	10

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Hållbart betongbyggande <u>Innehåll</u> Klimatförbättrad betong/betongelement. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad klimatförbättrad betong är samt övriga åtgärder i produktion och transport som kan leda till minskad klimatpåverkan.	1	2	Hållbart betongbyggande <u>Innehåll</u> Klimatförbättrad betong /betongelement. Hur kan man påverka hållbarheten i olika skeden? - Resurseffektiv konstruktion - Rätt betong på rätt plats - Åtgärder för att minska cementanvändning - Användning av tillsatsmaterial - Optimera recept - Övriga åtgärder i produktion och transport som kan leda till minskad klimatpåverkan. Klimatdeklaration av ett betongelement. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad klimatförbättrad betong är samt olika åtgärder som har lett eller kan leda till minskad klimatpåverkan.	2	3
Färsk och hårdnad betongs egenskaper. Beständighet <u>Innehåll</u> Arbetbarhet – konsistens. Betongmassans stabilitet. Betongens tillstyvnande och hårdnande. Beräkning av mognadsålder. Hållfasthet. Slitstyrka. Permeabilitet – täthet. Beständighet. Tidsberoende deformationer. Brandhårdighet. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna färsk och hårdnad betongs viktigaste egenskaper utifrån delmaterial. Att kunna beräkna betongs krympning utifrån betongrecept och luftfuktighet. Att kunna förutse karbonatiseringsdjup med hjälp av diagram. Att kunna beräkna mognadsålder.	3	4	Färsk och hårdnad betongs egenskaper. Beständighet <u>Innehåll</u> Arbetbarhet - konsistens ¹ Betongmassans stabilitet ¹ Betongens tillstyvnande och hårdnande ¹ Beräkning av mognadsålder – endast översiktligt ¹ Hållfasthet ¹ Slitstyrka ¹ Permeabilitet – täthet. Beständighet / nedbrytningsprocesser. Tidsberoende deformationer. Brandhårdighet. Volymförändringar. Sprickor i betong (Orsaker och åtgärder, med tyngdpunkt på temperatursprickor i betongelement). <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara färsk och hårdnad betongs egenskaper samt förutse hur delmaterialen och olika faktorer påverkar dem. Att kunna redogöra för exponeringsklasser och vad som styr/påverkar nedbrytningsprocessernas hastighet på betong respektive armering. Att kunna identifiera olika typer av sprickor samt förklara sambanden mellan orsak och verkan.	8	12

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Enkla betongrecept <u>Innehåll</u> Betongsammansättning. Volym/vikt (massa), $v_{ct_{ekv}}$. Kontroll av recept. Korrigering av recept. Fuktkorrigering. Enkla betongrecept. Grundrecept. Blandningsrecept. Produktionsrapport/loggfil/lassrapport. <u>Lärandemål</u> Att kunna beräkna v_{ct} och $v_{ct_{ekv}}$. Att kunna kontrollera betongrecept mot krav. Att kunna beräkna volymen av ett grundrecept. Att kunna räkna om ett grundrecept till ett blandningsrecept. Att kunna redogöra för principiella skillnader mellan grundrecept, blandningsrecept och produktionsrapport.	4	6
Självkompakterande betong <u>Innehåll</u> Sammansättning, tillverkning, provning och användning (hantering). <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva självkompakterande betongs viktigaste egenskaper.	1	2
Betongtillverkning <u>Innehåll</u> Betongelementfabrikens uppbyggnad. Specifikation av betong. Hantering av order. Mottagning och lagring av delmaterial. Dosering och vägning. Blandning och blandningstider. Olika typer av blandare. Styrprogram. <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva de olika stegen i betongtillverkning. Att kunna beskriva grundläggande orsaker till variationer vid provning av färsk och hård betong.	2	3

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Proportionering <u>Innehåll</u> Betonghandboken Material Del 1; -Kap 11 Proportionering generellt. -Kap 12 Proportionering enligt modifierad "Alexandersson" -Kap 13 Proportionering av betong med speciella egenskaper och för speciella ändamål. Proportionering för betongelement och betongvaror. Interpolering och extrapolering av recept. Tumregler vid justering/korrigering av recept. Metoder vid sammansättning av flera ballastmaterial. <u>Lärandemål</u> Att kunna producera och korrigera betongrecept.	6	10
Självkompakterande betong <u>Innehåll</u> Sammansättning, tillverkning, provning och användning (hantering). <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad som skiljer självkompakterande betong från traditionell betong och förklara reologiska begrepp.	1	2
Betongtillverkning <u>Innehåll</u> 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. Orsaker till variationer vid provning av färsk och hård betong. Orsaker till separationer. Åtgärder. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för orsaker till variationer vid provning av färsk och hård betong.	3	5

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Bygghandlingar inklusive ritningsläsning <u>Innehåll</u> Att läsa ritningar, disposition av en ritning, måttuppgifter, symboler och beteckningar, armering, ritningsförteckning, myndigheternas/certifieringsorgans krav. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara symboler, mått och toleranser på ritning och övriga dokument.	6	10	Bygghandlingar inklusive ritningsläsning Ingår endast i Klass II.		
Armeringsmaterial och armerade betongkonstruktioners funktionssätt <u>Innehåll</u> Inledande hållfasthetslära. Armerad betongs funktionssätt. Stålets materialegenskaper. Armeringsmaterial. Armeringsbeteckningar. Produktstandarder. Armeringshandlingar (armeringsritningar armeringsförteckningar). Förtillverkningsgrader. Korrosionsskyddad armering. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för olika stålqualiteter och dess beteckningar.	2	3	Armeringsmaterial och armerade betongkonstruktioners funktionssätt <u>Innehåll</u> Armerad betongs funktionssätt. <i>Slakarmering:</i> Stålets materialegenskaper. Armeringsmaterial. Korrosionsskyddad armering. Armeringsbeteckningar. Hantering av armeringsmaterial. <i>Spännarmering:</i> Armeringsmaterial. Materialegenskaper. Mottagning/hantering/lagring. Varför specialstål? Exempel förspänd betong/produkter inom prefab. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för olika stålqualiteter och dess beteckningar. Att kunna beskriva speciella hanteringskrav för spännarmering.	2	3
Projektering av armering <u>Innehåll</u> Projektering av slakarmering. Orientering om spännbetong. <u>Läromål</u> Att kunna bestämma nominellt mått (basmått) för täckande betongskikt. Att redogöra för täcksiktets betydelse. Att kunna beräkna armeringens läge i färdig konstruktion.	2	3	Projektering av armering <u>Innehåll</u> Projektering av spännbetong. Spännförluster. <u>Läromål</u> Att kunna redogöra för orsaker till spännförluster.	2	3

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Armeringsteknik Utförande och kontroll <u>Innehåll</u> Leverans av armering. Mottagningskontroll och hantering av armering. <i>Slakarmering:</i> Montering. Bockning. Svetsning. Kontroll av armeringsmaterial och armeringsarbete. Ingjutningsgods. Toleranser av armeringens läge. <i>Spännbetong</i> – orientering förespänd betong och spännutrustning. <u>Lärandemål</u> Att kunna Producera och kontrollera efter en armeringshandling. Att kunna ta ställning till om en upparmerad produkt är klar för gjutning. Att kunna kontrollera om en produkt ligger inom toleranser.	6	9	Armeringsteknik Utförande och kontroll <u>Innehåll</u> Mottagningskontroll och hantering av armering. <i>Slakarmering:</i> Bockning. Svetsning. Kontroll av armeringsmaterial och armeringsarbete. Ingjutningsgods. Toleranser av armeringens läge. <i>Spännarmering- spännarmerade betongelement:</i> Mottagning/hantering/lagring. Varför specialstål? Spännförluster. Exempel förspänd betong/produkter inom prefab. Produktionsteknik. Utdragning av spännlinor. Kontroller före uppspänning. Beräkning av spännkrafter. Mätning av spännkraft och förlängning. Spännlistor. Möjliga orsaker om verklig förlängning inte stämmer med beräknad förlängning i spännlistan. Åtgärder. Gjutning. Avspänning. <u>Lärandemål</u> Att kunna producera efter armeringshandlingar och spännlistor. Att redogöra för täcksiktets betydelse. Att kunna visa att toleranskrav är uppfyllda. Att kunna dokumentera utförande och kontroller.	4	6

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Produktionsteknik Formning Gjutning, härdning, efterbehandling <u>Innehåll</u> Formbyggnad och formning. Inläggning och distansering av armering. Ingjutningsgods och isolering. Gjutning och kompaktering. Ytbehandling av färsk betong. Fukthärdning; motiv och metoder. Formrivning och urluftning. Ytbehandling av hårdnad betong (friläggning, mekanisk och maskinell bearbetning, målning). Efterbearbetning och avsyning. Lagring. Speciella betongvaror. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för olika produktionsmetoder i gjutprocessen. Att kunna definiera krav på härdning och skydd för en produkt med användning inom kända exponeringsklasser. Att kunna beräkna härdningstid i olika härdningsklasser.	8	10

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Produktionsteknik Formning Gjutning, härdning, efterbehandling <u>Innehåll</u> Formbyggnad. Gjutning och kompaktering. Härdning – skydd mot uttorkning, fukthärdningsmetoder Påskyndad hydratation genom värmebehandling. Värmehärdningens inverkan på beständighet. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för SS EN 13369 och SS 137005 krav inom området (4.2.1) samt varför kraven finns. Att kunna upprätta en enkel produktionslayout för en kommande ny produkt.	8	10

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max
Kvalitetsstyrning <u>Innehåll</u> Kvalitetsstyrning för tillverkning av betongmassa och -element kontrollplan, journaler, kvalitetssäkring. Tredjepartskontroll. Märkning. Kontroll och mätning- provning. Utvärdering av överensstämmelse. Kontroll hållfasthet - Härdning, avformning, lyft, leverans samt 28 dygnshållfasthet. Översiktligt om hållfasthetskrav på enskild betong 28 dagar - Utvärdering av överensstämmelse - Krav medelvärde - Krav individuellt värde - Åtgärder vid undertramp. Provning/kontroll av lufthalt. Provning/kontroll av konsistens. Toleranser färsk betong (lufthalt och konsistens) - Översiktligt om krav på provning av frostbeständighet. <u>Lärandemål</u> Att kunna visa att krav är uppfyllda. Att kunna sammanfatta vilka krav som finns vid hållfasthetsutvärdering.	3	4
Maskiner och utrustning <u>Innehåll</u> Utrustning och maskiner för elementtillverkning - en orientering. Vibratorer (stav-, form- och ytvibratorer, vibratorbord). Verktyg och enklare maskiner. Lyftanordningar. <u>Lärandemål</u> Att kunna nämna ett antal maskiner och utrustningar som är vanliga inom prefab industrin.	1	2

Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Kvalitetsstyrning <u>Innehåll</u> Kvalitetsstyrning för tillverkning av betongmassa och -element. Kontrollplan (Bilaga D i SS EN 13369) - Provnings och mätutrustning - Lagrings och tillverkningsutrustning (ex vågar, blandare, formar, spännutrustning) - Kontroll av material - Kontroll av processen, betong, armering, formar etc - Andra moment - Kontroll av färdig produkt. Utvärdering av överensstämmelse (Kap 8 i SS EN 206). Hållfasthetsutvärdering efter provtryckning av kuber. Kvalitetssäkringssystem för tillverkning av frostbeständig betong. Provningsprotokoll från ackrediterat provningslaboratorium. Certifieringsregler. Redovisning till certifieringsorgan vid besiktningar/revisioner. <u>Lärandemål</u> Att kunna utarbeta och redogöra för en kontrollplan för en betongelementprodukt. Att kunna komma fram till hållfasthetsklass ur värden från provning av hållfasthet. Att kunna värdera lägesmått och spridningsmått för hållfasthetsprovningar. Att kunna utvärdera andra provningar och kontroller i betongelementfabriken.	6	9
Maskiner och utrustning Endast i klass II.	1	2

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Transport och montage <u>Innehåll</u> Förbesiktning, utsättning och måttsättning före montage. Leverans och lagring. Hjälpmedel vid montage, kranar, stegar och liftar. Uträkning av lyftkraft, olika typer av lyftdon. Montageinstruktioner och skyddsanordningar. Element- och stomtyper. Montage (montagearbetet, pelar-balk-stomme, HD/F-bjälklag, TT-element, fasadelement). Överlämnande, komplettering, slut- och garantibesiktning efter montage. <u>Lärandemål</u> Att kunna sammanfatta olika moment inom transport och montage. Att kunna beräkna lyftkraft för olika lyftdon och lyftvinklar. Att kunna bedöma olika toleransnivåer på kopplingar och ingjutningsgods.	6	8	Transport och montage <u>Innehåll</u> Monteringsplan; vanligt innehåll, exempel på monteringsplan. <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för vanliga moment som ingår i en monteringsplan.	1	3
Fukt i betong <u>Innehåll</u> Betongtorkningens principer. Uttorkningstider. Prognosverktyg för uttorkning. <u>Lärandemål</u> Att kunna förutse vilka elementprodukter som kan omfattas av uttorkningskrav. Att kunna beräkna uttorkningstider via SBUF lathund.	1	2	Fukt i betong <u>Innehåll</u> Betongtorkningens principer. Krav i AMA Hus. Uttorkningstid och betong-sammansättningens inverkan på denna. Snabbtorkande betong. Mätmetoder – Verifiering RBK -mätning. Prognosverktyg. <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara krav på uttorkning och dess motiv.	2	3

Kompetensklass II-E - Grundläggande	Min	Max	Kompetensklass I-E - Fördjupning	Min	Max
Laborationer <u>Innehåll</u> Aktivt deltagande laborationens olika moment. Proportionering och tillverkning av betong. Siktning av ballast. Tillverkning och hantering av provkroppar. Flyt- och lufttillsatsmedels påverkan på betongens egenskaper. Bestämning av konsistens och lufthalt samt toleranser. Bestämning av hårdnade betongens densitet samt tryckhållfasthet. <u>Lärandemål</u> Att kunna tillämpa kunskaper om betong och provningsmetoder i praktiken. Att kunna redogöra för hur vanliga provningar ska utföras. Att kunna tillämpa mätmetoder för sättmått, flytsättmått och lufthalt. Att kunna beräkna densitet samt tryckhållfasthet utifrån en betongkub som provtrycks under laborationen. Att sammanställa ett ballastprotokoll samt att beräkna fuktkvot.	7	8	Laborationer Endast klass 2.		
Valfritt avsnitt	0	5	Valfritt avsnitt	0	8
Tentamen Del utan hjälpmedel 1 tim Del med hjälpmedel 4 tim	5	5	Tentamen Del utan hjälpmedel 1 tim Del med hjälpmedel 4 tim	5	5

Krav på kursomfång = 70 timmar.

1 timme = 60 minuters undervisning.

Krav på kursomfång = 70 timmar.

11.4 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.

12. LÄRANDEMÅL INFÖR FÖRNYELSE AV CERTIFIKAT

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

Fokusområden avseende uppdateringstentamen ska vara:

- Nya och ändrade regler och standarder. Senaste versioner gäller.
 - SS-EN 206 och SS 137003
 - SS-EN 13670 och SS 137006
 - AMA Hus/AMA Anläggning
 - Betongrapport 11 (val av exponeringsklasser)
 - Rapporter och verktyg för klimatförbättrad betong
- Nya tekniker och material.
- Repetition av viktig central kunskap inom området.
- Merparten av de områden som anges i lärandemålen nedan ska behandlas i tentamen.

Kompetensklass II-U	Kompetensklass I-U
Tekniska regelverk <u>Lärandemål</u> Att kunna känna till innehållet i relevanta regelverk och standarder.	Tekniska regelverk / Bygghandlingar <u>Lärandemål</u> Att kunna använda relevanta regelverk samt standarder och värdera konsekvenser av olika val. Att kunna använda aktuella bygghandlingar i planering, beredning, kontroller samt dess dokumentation
Delmaterial och betongens sammansättning <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva delmaterialen och deras viktigaste egenskaper. Att kunna beräkna och förklara begreppen vct och vct _{ekv} .	Delmaterial och betongens sammansättning <u>Lärandemål</u> Att kunna förklara cement och andra bindemedels inverkan på betongen och relatera till övriga delmaterial. Att kunna beräkna och förklara vct och vct _{ekv} .
Klimatförbättrade betongkonstruktioner <u>Lärandemål</u> Att kunna ge exempel på hur entreprenören kan minska klimatpåverkan vid planering och utförande av betongkonstruktioner.	Klimatförbättrade betongkonstruktioner <u>Lärandemål</u> Att kunna föreslå åtgärder för att minska klimatpåverkan vid planering och utförande av betongkonstruktioner.
Färsk betong och dess hårdnande <u>Lärandemål</u> Att kunna känna till hur delmaterialen påverkar egenskaperna.	Färsk betong och dess hårdnande <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå hur delmaterialen påverkar egenskaperna.
Beställa betong <u>Lärandemål</u> Att kunna förstå en specifikation. Att kunna förstå följesedeln. Att kunna förstå sambandet mellan specifikation och följesedel.	Beställa betong <u>Lärandemål</u>

Krav på hårdnad betong <u>Lärandemål</u> Att kunna känna till nedbrytningsmekanismer och dess koppling till exponeringsklasser. Att kunna välja exponeringsklasser och känna till begreppet livslängdsklass för en konstruktionsdel.	Krav på hårdnad betong <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva de olika nedbrytningsmekanismerna och deras koppling till exponeringsklasser. Att kunna välja exponeringsklasser och känna till begreppet livslängdsklass för en konstruktionsdel.
Sprickor i betong <u>Lärandemål</u> Att kunna identifiera sprickor, beskriva orsaker till dess uppkomst, samt kunna planera förebyggande åtgärder.	Sprickor i betong <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva sprickor som uppkommer efter kort tid, medellång tid och på lång sikt; huvudorsaker, skadeverkan samt förebyggande åtgärder.
Projektering av armering och armerad betongs funktionssätt <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för täcksiktets betydelse. Att kunna beräkna och bestämma nominellt mått (basmått) för täckande betongskikt. Att kunna förstå och beräkna effektiv höjd.	Armerad betongs funktionssätt <u>Lärandemål</u> Att kunna beräkna och bestämma nominellt mått (basmått) för täckande betongskikt. Att kunna förstå och beräkna effektiv höjd. Att kunna beräkna armerings läge.
Utförande vid betongarbeten <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad som ingår i mottagningskontroll av färsk betong. Att kunna beskriva metoderna för härdning av betong. Att kunna nämna de olika härdningsklasserna och förklara vad de innebär samt hur de väljs.	Utförande vid betongarbeten <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vad som ingår i mottagningskontroll av färsk betong samt föreslå åtgärder vid avvikelser. Att kunna nämna de olika härdningsklasserna och förklara vad de innebär samt hur de väljs.
Kontroll och mätning samt slutdokumentation <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva hur vanliga provningar av färsk och hårdnad betong ska utföras. Att kunna beräkna och verifiera toleranser enligt SS 13670.	Kontroll och mätning samt slutdokumentation <u>Lärandemål</u> Att kunna beskriva vanliga punkter i en kontrollplan. Att kunna förstå kvalitetsdokument – t ex provningsrapporter. Att kunna beskriva vanliga punkter i en betonggjutningsjournal. Att kunna utvärdera hållfasthetsklass i färdig konstruktion. Att kunna förstå vad som kan påverka förändring av lufthalt i betong.
Fukt i betong <u>Lärandemål</u> Att kunna redogöra för betongtorknings principer (krav, metoder, prognosverktyg, verifiering). Att kunna känna till hur nya bindemedel kan påverka betongens uttorkning.	Fukt i betong <u>Lärandemål</u> Att kunna förutse risker och möjligheter vad gäller uttorkning av betong och tillhörande prognoser. Att kunna känna till hur nya bindemedel kan påverka betongens uttorkning.

13. MALLAR FÖR INTYG

13.1 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 2024-06-20 till 2034-06-20

Ort och datum

Utbildningsgivares underskrift

13.2 Kursintyg

logo

Utbildningsgivare

KURSINTYG

Namn

Personnummer

Ur kursinnehållet:

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

Kursdatum (start- och slutdatum)

Ort och datum

Utbildningsgivares underskrift

13.3 Intyg om kompetens - Betongkurs Klass III

logo

Utbildningsgivare

Intyg om kompetens
Betongkurs Klass III

Namn

Personnummer

Kursdatum (start- och slutdatum)

Kursen utarbetad enligt utbildningsplan framtagen av
Svenska Betongföreningens Råd för teknik och vidareutbildning
2024-06-20

Deltagaren har genomgått en kunskapskontroll med godkänt resultat.

Ort och datum

Namn på utbildningsgivare

Namn och underskrift av kursansvarig hos utbildningsgivare

14. REFERENSER

Boverkets krav och regelverk.

Trafikverkets krav och regelverk.

AMA Anläggning, AMA Hus m.fl.

Tillämpliga svenska och europeiska standarder.

Betongrapport nr 8, utgåva 7, 2024-06-20

VIDAREUTBILDNING INOM BETONGOMRÅDET

Rapport utarbetad av
Svenska Betongföreningens Råd för teknik och
vidareutbildning

BILAGOR

1. Undervattensgjutning
2. Vattenbilning
3. Betongreparationer
4. Bergförstärkning samt reparation med sprutbetong
5. Vattenavvisande impregnering
6. Klass III
7. Bultsättning, Berginjektering och Sprutning med sprutbetong

BILAGA 1

Undervattensgjutning

Utbildningsplan

-

Undervattens- gjutning av betong

Upphovsman (författare, utgivare)

Enheten för kompetens och utveckling

Avdelningen för bro och tunnel

Kontaktpersoner: Samir Redha och Robert Ronnebrant

Dokumentets titel

Utbildningsplan – Undervattensgjutning av betong

Huvudinnehåll

Publikationen anger kurskraven för den utbildning som Vägverket kräver vid arbete med undervattensgjutning.

Utgivare:

Enheten för statlig väghållning

Kontaktperson: Matti Huuskonen

ISSN

1401 - 9612

ISBN

Nyckelord

Betong, undervattensgjutning

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 ”Utbildningsplan – Undervattensgjutning av betong” anger kurskraven för den utbildning som Vägverket kräver vid arbete med undervattensgjutning.

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

Borlänge i juni 2002

Rolf Johansson

Innehållsförteckning

1.	Utbildningsplan.....	5
1.1	Utbildningens form, innehåll och längd	5
1.2	Utbildningens mål.....	5
1.3	Intyg på genomgången kurs	5
	1.3.1 Förkunskaper	5
	1.3.2 Praktik	6
1.4	Tentamen	6
1.5	Krav på utbildningsgivare.....	6
1.6	Utbildningsplan.....	7

1. Utbildningsplan

1.1 Utbildningens form, innehåll och längd

Utbildningen består av en teoridel och en praktikdel. All undervisning ska vara lärarledd.

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.

1.2 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"

c) Provtagare

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

Förkunskaperna ska styrkas med en kopia av utbildningsintyget.

1.3.2 Praktik

Praktiken ska vara genomförd innan utbildningen påbörjas. Minimikravet är två månaders praktik från arbete med undervattensgjutning av bärande konstruktionsdelar.

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

1.4 Tentamen

Utbildningen ska avslutas med en skriftlig tentamen.

Tentamen ska innehålla 40 frågor som rör både teori och praktik.

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	1-2
<u>Provtagning</u> Förundersökning i laboratorier, kontroll av färska egenskaper och hårdnad betong. Provbörning och bedömning av borrhärdigheter Krav och riktlinjer Övningsuppgifter	2

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 (Bro 2002) 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
Summa	17

Tabell 1.6.2. Utbildningsplan – praktikdel.

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
Tentamen	2
Summa	10

Minsta kursomfång ska vara 27 timmar, 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 Hilmerzon	Aquajet Systems AB, Sverige
John Petter Holm	Entreprenörservice A/S, Norge
Göran Isackson	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 lärarledd 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 (h)	Max (h)
<u>Grundbegrepp och definitioner</u> Högtrycksteknik Arbete med högtrycksvatten Beräkning av tryckförluster, munstycksval, reaktionskraft Gällande regelverk Den egna säkerheten Olycksfall och misstag Krav på certifierad utrustning, vad innebär CE-märkning?	6	10
<u>Produktutbildning</u> Användning av vattenbilning i teorin Hur fungerar vattenbilning? Vilka parametrar måste kontrolleras?	6	10
<u>Betongkunskap</u> Vad är betong? Delmaterial. Färsk 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	8	16

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 provytor 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 medelvärdet 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.

Härkningstiden 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 gjuts.

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 skakunna 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.

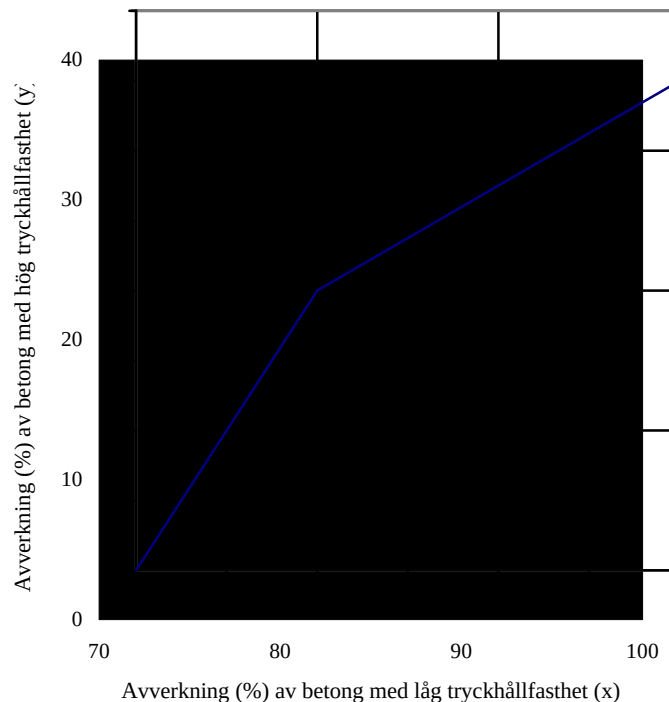
Minst 70 % (medelvärde för mätningar i två snitt) av betong med låg tryckhållfasthet ska ha tagits bort.

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

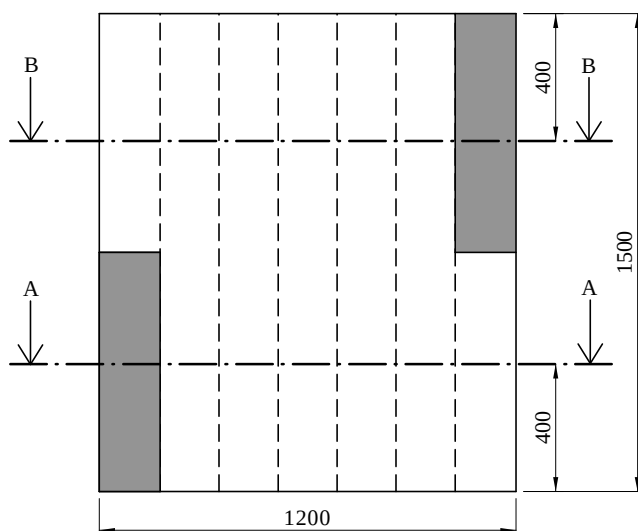
Avverkad mängd betong beräknas för varje överfart som medelvärde av avverkningen för trappsteg 2 till och med 6 (50 resp. 250 mm under överytan), se figur 3.6-2.

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

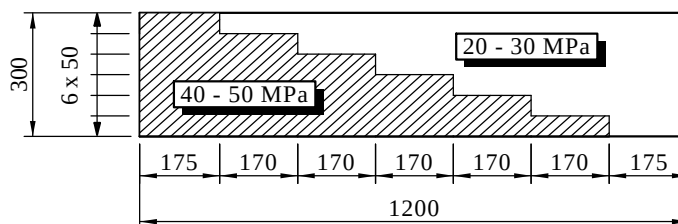
Den bilade ytans, och de kvarlämnade kanternas, bredd ska redovisas, se 3.5.1.

3.6.7 Selektivitet

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



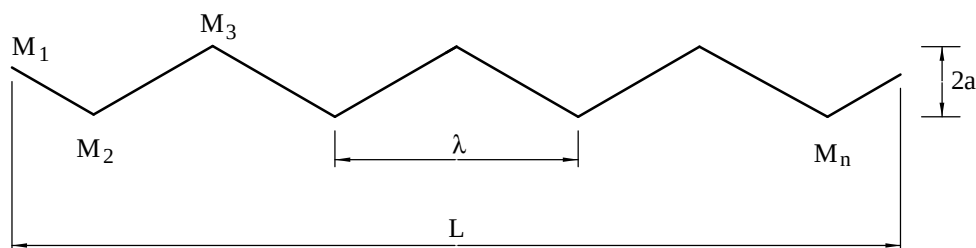
Figur 3.6-1 Mätsnitt på provplattan



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 (l).

Den dubbla amplituden (2a) beräknas som medelvärde 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

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

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.

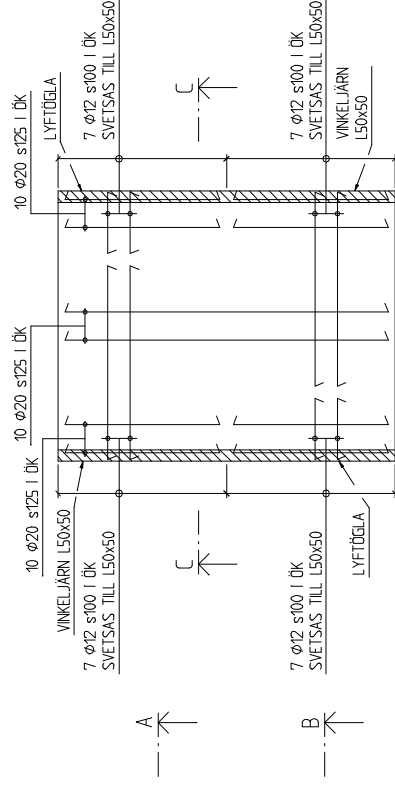
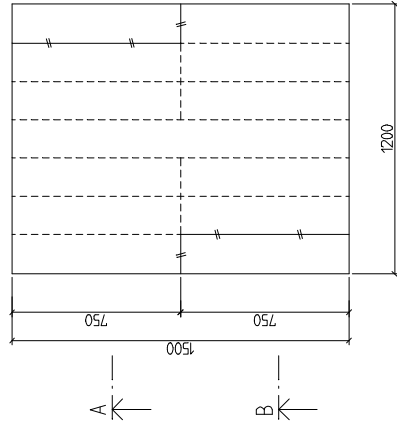
3.6.9 Pipighet, skuggor och åsar

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

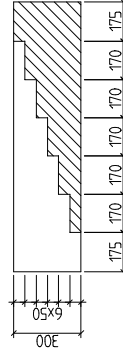
Bilaga A Ritning för provplattor

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

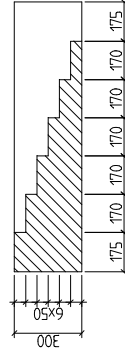
Krav på material och utförande återfinns i del 2.



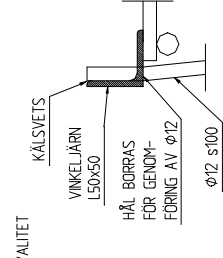
PLAN PROVPLATTA - MÅTT
1:10



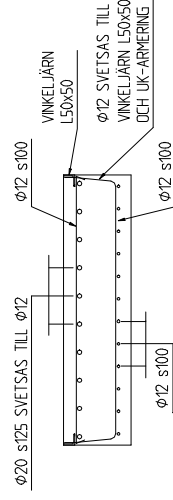
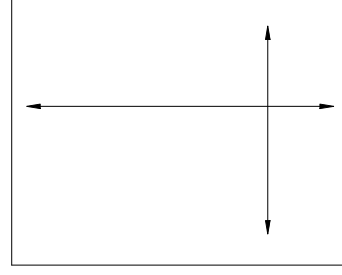
SEKTION A-A
1:10



SEKTION B-B
1:10



DETALJ FASTSVETSNING AV VINKELJÄRN
1:10

SECTION C-C
1:10

TVÄRRIKTNING
VATTENBILNING

MATERIAL

BETONG:

HÖG BETONGKVALITET:
TRYCKHÅLLFASTHET 40-50 MPa, 35% LUFTHALT,
PIGMENTERAD

LÅG BETONGKVALITET:
TRYCKHÅLLFASTHET 20-30 MPa

SKILLNAD MELLAN KVALITETERNA MIN 20 MPa

ARMERING:

B500B

TÄCKANDE BETONGSKIKT 50 MM

ARMERING I ÖK SVETSAS I ALLA KNUTPUNKTER Ø20/Ø12

ARMERING I ÖK (Ø20) SVETSAS TILL L50x50

ARMERING I UK SVETSAS TILL L50x50

UTFÖRANDE

LYFTÖGLOR:

LYFTÖGLOR UTFÖRS I PLATTANS SIDOR MED HÖG
BETONGKVALITET ENLIGT PLAN - ARMERING

[illegible]

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 uppgradera 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, förvattning, 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:

- Förkunskaper 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 Förkunskaper

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 - Torrsprutning - 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 - Påslagstjocklekar - 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 lärlarled.

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:

- Förkunskaper 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 Förkunskaper

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

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. Eftersom olika yrkeskategorier har olika förutsättningar och olika behov av specifika delar av praktisk och teoretisk betongteknik är det lämpligt att kurser i Klass III utformas olika för dessa olika yrkeskategorier men basen ska vara densamma. För studieovana yrkeskategorier krävs lärarledd utbildning.

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 i det generella fallet inte någon praktik. En klass III-utbildning riktad till en specifik yrkeskategori kan dock innehålla krav på praktik. För att kategorin betongarbetare ska kunna tillgodogöras sig utbildningen krävs praktik.

Kunskapskontroll

Kunskapskontrollen kan bestå av flervalsfrågor eller muntlig redovisning som ska 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 (cement, ballast, vatten, tillsatsmaterial, tillsatsmedel). - Begreppet vct.	3
Färsk betong	- Tillverkning och transport, följesedel. - Hydratation. - Egenskaper; konsistens och konsistensklasser, homogenitet, lufthalt, samt mätmetoder. - Utförande – gjutning, formtryck och bearbetning. - Efterbehandling, härdning och hårdnandet. - Vintergjutning. - Formrivningstid.	6
Hårdnad betong	- Uttorkningstider och fuktmätning. - Armering; armeringsritningar, beteckningar, märkning, specifikationer, täckande betongskikt, monterings- och distansanordningar, förankring och skarvning. - Egenskaper (hållfasthet, krympning). - Beständighet och exponeringsklasser. - Sprickor i betong.	4
Övriga avsnitt (kan vara obligatoriska för specifika yrkeskategorier)	- Skador och reparationsmetoder. - Arbetsmiljö (hälsa & säkerhet, AFS). - Ritningar, tekniska beskrivningar, arbetsberedning. - Laborationer (blandning av betong med och utan tillsatsmedel, mätning av temperatur, sättmått och lufthalt samt tillverkning av provkroppar).	0-8
Kunskapskontroll	Skriftlig tentamen.	1
Summa		14 - 23

BILAGA 7

1. Bultsättning
2. Berginjektering
3. Sprutning med sprutbetong
4. Krav på ackreditering av utbildningsgivare och godkännande av utbildare för Bultsättning, Berginjektering samt Sprutning med sprutbetong

Ovanstående utbildningar (1-3) får ges av utbildningsgivare som är godkända av Svenska Bergteknikföreningen i enlighet med dokument nummer 4 ovan. Dessutom krävs godkännande av Svenska Betongföreningen.

Svenska Bergteknikföreningen ansvarar för genomförandet av kunskapsprov samt tillhandahåller kriterier för godkännande och instruktioner vid underkänt resultat.

Kunskapsprov (tentamen)

	Antal frågor	Krav på korrekta svar för godkännande
Bultsättning	15	11
Berginjektering	30	23
Sprutning med sprutbetong	30	23
Klass III	20	15

Vid underkänt resultat kan omtentamen ske.

Utbildningsplan

Bultsättning enligt Svenska Bergteknikföreningen

Innehållsförteckning

Syfte	2
Mål och omfattning.....	2
Utbildningens delmoment.....	3
Teori – bultar, cementbruk.....	3
Utförandebeskrivningar och arbetsmiljö	3
Praktiska moment och praktiskt prov	3
Kursinnehåll.....	4

Syfte

Byggande i berg omfattar ett flertal arbetsmoment såsom borrhning, sprängning, skrotning, bergförstärkning och injektering där kompetensen och yrkeserfarenheten är betydelsefull för ett bra slutresultat.

Detta dokument beskriver den av Svenska Bergteknikföreningen framtagna utbildning som syftar till att ge tillräcklig kompetens för att tillsammans med godtaget intyg om praktisk erfarenhet ha möjligheten att bli certifierad inom bultsättning enligt Svenska Bergteknikföreningen.

Mål och omfattning

Utbildningen avser både teoretiska och praktiska moment för att lära sig och få en förståelse för arbetsmoment och material som ingår i bultsättningsarbetet. Utbildningen omfattar i huvudsak bultsättning med cementbruk och bult av kamjärn med olika ytbehandling, med eller utan bricka.

Utbildningen ska byggas upp av olika delmoment som framgår av avsnitt *Utbildningens delmoment*.

Utbildningens mål är att säkerställa att personer som arbetar med bultsättning har förståelse och erforderliga kunskaper för att utföra de olika delar som ingår i detta arbete med god kvalitet, samt ha uppnått kunskapskraven och handhavandekraven i utbildningens samtliga delmoment.

Efter genomgången utbildning ska deltagaren vara införstådd med de risker som finns vid arbeten med bultsättning, vilket ger förutsättningar för att utföra dessa arbeten med god arbetsmiljö.

För att erhålla certifiering för att arbeta som bultsättare krävs:

- Att utbildningens alla delmoment är genomförda, inklusive praktiska moment
- Godkänt resultat på kunskapsprov
- Minst 2 månaders praktiskt arbete de senaste 3 åren (styrkt med intyg om praktisk erfarenhet)

Certifieringen utfärdas av Svenska Bergteknikföreningen eller av ett certifieringsorgan som har utsetts av föreningen.

All undervisning ska vara lärarledd.

Utbildningens delmoment

Utbildningen syftar till att ge tillräcklig kunskap för att kunna leda till en certifiering av bultsättare. Utbildningen vänder sig till såväl oerfarna som erfarna bultsättare.

Delmoment 1 – teori bultar, cementbruk (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 2 – utförandebeskrivningar och arbetsmiljö (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 3 – praktiska moment (enligt *Kursinnehåll*)

Examination - Kunskapsprov

Teori – bultar, cementbruk

Ingående material, geologi, teknik, bultens verkningsätt, utrustning.

Utförandebeskrivningar och arbetsmiljö

Genomgång av AMA, Teknisk beskrivning, kontrollprogram, ritningar samt övriga handlingar som beskriver bergförstärkning med bultar. Genomgång av arbetsmiljöaspekter för bultsättningsarbeten.

Praktiska moment

Del av utbildningen genomförs i fält eller i annan lämplig lokal med de praktiska moment som ingår i bultsättning. Utbildningen avslutas med en praktisk genomgång där alla deltagare får vara med och montera bult på ett korrekt sätt.

Kursinnehåll

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. Undervisningstiden får vara maximalt 8 timmar per dygn för en enskild utbildning eller för en kombination av utbildningar. I undervisningen ska både teoretiska och praktiska moment ingå.

Tabell 1. Delmoment, innehåll och minsta undervisningstid.

Delmoment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 1. Teori – bultsättning	- Geologi - Bultars verkningsätt - Bulttyper - Kontroll av material - Centreringsfjädrar - Vct - Läckande bulthål och åtgärder - Ingjutning, hålfyllning - SN-metoden - Paltning - Lagning av korrosionsskydd - Maskinell bultning - Beständighet - Utrustning, t.ex. pumpar, blandare och plattformar. - Korrosivitetsskisser - Regler och normer som kringgärdar verksamheten - Standarder - Krav & regelverk (Trafikverket Krav Tunnelbyggande)	3 timmar

Delmoment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 2 Utförande-beskrivningar och arbetsmiljö	- Anläggnings AMA, Teknisk Beskrivning och kontrollprogram berg - Genomgång av ritningar - Olyckor och tillbud i samband med bultarbeten - Arbetsmiljö, säkerhetstänkande, föreskrifter (AFS) - Kvalitetskontroll - Kontroll i färskt tillstånd (mud balance) - Kontroll av färdig konstruktion (t.ex. boltometer och cavimeter) - Okulär kontroll av utfört arbete - Information om dolor – odetonerat sprängmedel	2 timmar
Delmoment 3 Praktiska moment på arbetsplats eller i lämplig lokal.	- Blanda bultbruk - Mud balance - Sättkon - Sätta bult. Bultsättningen utförs antingen i berghål eller i plexiglasrör. Paltning och ingjutning ska kontrolleras okulärt.	2,5 timmar
Kunskapsprov		0,5 timmar

Utbildningsplan

Berginjektering enligt Svenska Bergteknikföreningen

Innehållsförteckning

Syfte	2
Mål och omfattning.....	2
Utbildningens delmoment.....	3
Grundkurs	3
Teori – injektering.....	3
Praktiska moment.....	3
Utförandebeskrivning och arbetsmiljö	3
Kursinnehåll.....	4

Syfte

Byggande i berg omfattar ett flertal arbetsmoment såsom borrhning, sprängning, skrotning, bergförstärkning och injektering där kompetensen och yrkeserfarenheten är betydelsefull för ett bra slutresultat.

Detta dokument beskriver den av Svenska Bergteknikföreningen framtagna utbildning som syftar till att ge tillräcklig kompetens för att tillsammans med godtaget intyg om praktisk erfarenhet ha möjligheten att bli certifierad inom berginjektering enligt Svenska Bergteknikföreningen.

Mål och omfattning

Utbildningen avser både teoretiska och praktiska moment för att lära sig om och få en förståelse för injekteringsteori, injekteringsdesign, injekteringsteknik, injekteringsutrustning och injekteringsmaterial.

Utbildningen ska byggas upp av olika delmoment som framgår av avsnitt *Utbildningens delmoment*.

Utbildningens mål är att säkerställa att personer som arbetar med injektering har förståelse och erforderliga kunskaper för att utföra de olika delar som ingår i detta arbete med god kvalitet, samt ha uppnått kunskapskraven och handhavandekraven i utbildningens samtliga delmoment.

Efter genomgången utbildning ska deltagaren vara införstådd med de risker som finns vid injekteringsarbeten, vilket ger förutsättningar för att utföra injekteringsarbeten med god arbetsmiljö.

För att erhålla certifiering för att arbeta som injekterare krävs:

- Att utbildningens alla delmoment är genomförda, inklusive praktiska moment
- Godkänt resultat på kunskapsprov
- Minst 2 månaders praktiskt arbete de senaste 3 åren (styrkt med intyg om praktisk erfarenhet)

Certifieringen utfärdas av Svenska Bergteknikföreningen eller av ett certifieringsorgan som har utsetts av föreningen.

All undervisning ska vara lärarledd.

Utbildningens delmoment

Utbildningen syftar till att ge tillräcklig kunskap för att kunna leda till en certifiering av injekterare. Utbildningen vänder sig till såväl oerfarna som erfarna injekterare.

Delmoment 1 – grundkurs (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 2 – teori injektering (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 3 – praktiska moment i laboratorium (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 4 – utförandebeskrivning arbetsmiljö (enligt *Kursinnehåll*)

Examination - Kunskapsprov

Grundkurs

Bergmaterial, sprickor, injekteringsmedel och miljö behandlas enligt detta dokument (se *Kursinnehåll*).

Teori – injektering

Injekteringsmedel, regelverk kring injektering, och injekteringsteknik, behandlas enligt detta dokument (se *Kursinnehåll*).

Praktiska moment

En kursdag genomförs i lokaler som passar ändamålet för att få förståelse för varför kraven är viktiga.

Utförandebeskrivning och arbetsmiljö

Genomgång av Teknisk beskrivning, ritningar samt övriga handlingar som beskriver injektering i berg. Genomgång av arbetsmiljöaspekter för injekteringsarbeten.

Kursinnehåll

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. Undervisningstiden får vara maximalt 8 timmar per dygn för en enskild utbildning eller för en kombination av utbildningar. I undervisningen ska både teoretiska och praktiska moment ingå.

Tabell 1. Delmoment, innehåll och minsta undervisningstid.

Delmoment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 1 Grundkurs	- Bergmaterial och sprickor - Typberg - Förundersökning för injektering - Vattenförlustmätningar - MWD - Skärmgeometri - Borrning för injektering - Injekteringsteknik (tryck, flöde och tid) - Injekteringsordning - Stoppkriterier - Cementbaserade injekteringsmedel och dess egenskaper (flytgräns, viskositet, filtrering, separation, mudbalance, densitet, tillstyvnad) - Kemikaliska injekteringsmedel och dess egenskaper - Tillsatsmedel och dess egenskaper - Injekteringsmedlens inverkan på miljön	6 timmar
Delmoment 2 Teori – injektering och beräkning	- Beräkningsmodeller för inflöde - Beräkning av injekteringsresultat - Agerande vid olika typer av injekteringsproblem - Regler och normer som kringgärdar verksamheten - SS-EN 12715 - SS-EN 14497 - Andra relevanta standarder - AMA Anläggning	6 timmar

Delmoment	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 3 Praktiska moment i laboratorium	- Kvalitetskontroll, syfte med kvalitetskontroll, kontroll i laboratorium samt verifiering i fält - Inträngning - Filtrering - Separation - Tillstyvnad (Skjuvhållfasthet och muggtest) - Viskositet och flytgräns - Yield stick - Mudbalance - Densitet - Vattenförlustmätning och beräkning	6 timmar
Delmoment 4 Utförandebeskrivning & arbetsmiljö	- Teorigenomgång av Teknisk Beskrivning - Genomgång av ritningar - Olyckor och tillbud i samband med injekteringsarbeten - Arbetsmiljö - Information om dolor – odetonerat sprängmedel	4 timmar
Kunskapsprov		1 timme

Utbildningsplan

Sprutning med sprutbetong enligt Svenska Bergteknikföreningen

Innehållsförteckning

Syfte	2
Mål och omfattning.....	2
Utbildningens delmoment.....	3
Grundkurs	3
Teori – sprutbetong.....	3
Praktiska moment.....	3
Utförandebeskrivningar och arbetsmiljö	3
Övning med sprutbetongsimulator	3
Kursinnehåll.....	4

Syfte

Byggande i berg omfattar ett flertal arbetsmoment såsom borrhning, sprängning, skrotning, bergförstärkning och injektering där kompetensen och yrkeserfarenheten är betydelsefull för ett bra slutresultat.

Detta dokument beskriver den av Svenska Bergteknikföreningen framtagna utbildning som syftar till att ge tillräcklig kompetens för att tillsammans med godtaget intyg om praktisk erfarenhet ha möjligheten att bli certifierad inom sprutning med sprutbetong enligt Svenska Bergteknikföreningen.

Mål och omfattning

Utbildningen avser både teoretiska och praktiska moment för att lära sig hantera en sprutbetongrobotutrustning, samt få en förståelse för hur materialet betong fungerar tillsammans med underlaget som kan bestå av berg, tidigare sprutad betong eller andra material som t.ex. inklädnadsduk.

Utbildningen ska byggas upp av olika delmoment som framgår av avsnitt *Utbildningens delmoment*.

Utbildningens mål är att säkerställa att personer som arbetar med sprutbetong har förståelse och erforderliga kunskaper för att utföra de olika delar som ingår i detta arbete med god kvalitet, samt ha uppnått kunskapskraven och handhavandekraven i utbildningens samtliga delmoment.

Efter genomgången utbildning ska deltagaren vara införstådd med de risker som finns vid sprutbetongarbeten, vilket ger förutsättningar för att utföra sprutbetongarbeten med god arbetsmiljö.

För att erhålla certifiering för att arbeta som sprutbetongoperatör krävs:

- Att utbildningens alla delmoment är genomförda, inklusive praktiska moment
- Godkänt resultat på kunskapsprov
- Minst 2 månaders praktiskt arbete de senaste 3 åren (styrkt med intyg om praktisk erfarenhet)
- Godkänt resultat på praktiskt prov (sprutbetongsimulator)

Certifieringen utfärdas av Svenska Bergteknikföreningen eller av ett certifieringsorgan som har utsetts av föreningen.

All undervisning ska vara lärarledd.

Utbildningens delmoment

Utbildningen syftar till att ge tillräcklig kunskap för att kunna leda till en certifiering av sprutbetongoperatörer. Utbildningen vänder sig till såväl oerfarna som erfarna operatörer.

Delmoment 1 – grundkurs (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 2 – teori sprutbetong (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 3 – praktiska moment i laboratorium (enligt *Kursinnehåll*)

Delmoment 4 – utförandebeskrivningar & arbetsmiljö (enligt *Kursinnehåll*)

Examination Block 1 - Kunskapsprov

Delmoment 5 – Sprutbetongsimulator med godkända övningar (enligt *Kursinnehåll*)

Examination Block 2 - Slutprov

Grundkurs

Materialet betong, betongteknik och kunskap om berg behandlas under en dag enligt detta dokument (se *Kursinnehåll*).

Teori – sprutbetong

Materialet sprutbetong, regelverk kring betongsprutning, teknik, miljö, hälsa och arbetsmiljö behandlas under två kursdagar enligt detta dokument (se *Kursinnehåll*).

Praktiska moment

Praktiska moment ska genomföras i lokaler som passar ändamålet. Det kan till exempel vara ett betonglaboratorium eller verkstäder. Det kan därför vara lämpligt att cirka en kursdag genomförs i dessa lokaler för att få förståelse för varför kraven är viktiga.

Utförandebeskrivningar och arbetsmiljö

Genomgång av AMA, Teknisk beskrivning, kontrollprogram, ritningar samt övriga handlingar som beskriver sprutbetongarbeten. Genomgång av arbetsmiljöaspekter, t.ex. vistelse i området av nysprutad betong. Arbetsberedning för sprutbetongarbeten.

Övning med sprutbetongsimulator

Lärrledd träning med sprutbetongsimulator enligt detta dokument. Dessa moment är indelade i 17 tester. Deltagarna ska genomföra samtliga tester med godkända resultat. Kravnivåerna för godkänt resultat föreslås av utbildningsgivaren och godkänns av Svenska Bergteknikföreningen eller av Svenska Bergteknikföreningen utsett organ. Kravnivåerna ska vara fastställda innan kursstart.

Kursinnehåll

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. Undervisningstiden får vara maximalt 8 timmar per dygn för en enskild utbildning eller för en kombination av utbildningar. I undervisningen ska både teoretiska och praktiska moment ingå.

Utbildningen delas upp i två block som där block 1 tar cirka en vecka att genomföra. Block 2 kan ta upp till en vecka men beror på färdigheten hos kursdeltagaren.

Tabell 1. Delmoment Block 1, innehåll och minsta undervisningstid.

Delmoment Block 1 (Teori)	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 1 Grundkurs	Materialet betong, betongteknik, bergteknik, hantering betong, - Den färska betongens egenskaper - Delmaterial - Exponeringsklasser för betong - Betongens härdning och krympning - Fiberarmering - Funktion i hårt berg hos vidhäftande sprutbetong - Fiberarmerad, bergförankrad sprutbetong - Sprutning på dräner, membran och inklädnadskonstruktioner - Säkerhetstänkande - Skillnader mellan stor- och småsäck - Fabriksblandat bruk/betong - Mottagningskontroll - Transport - Förfuktning	8 timmar

Delmoment Block 1 (Teori)	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 2 Teori – sprutbetong	- Förbehandling bergförstärkning - Härdning - Pumpbarhet - Sprutbarhet - Recept, sammansättning - Tillsatsmedel Sprutmetoder - Våtsprutning - Torrsprutning - Utrustningstyper Sprutning teori - Tekniker - Påslagstjocklekar - Omslutning av armering - Sprutning med fibrer (stålfibrer, plastfibrer och pp-fibrer) - Utspetsning - Spill - Konsistens - Utrustning - Tillsatsmedel Miljö, hälsa och säkerhet - Delmaterial - Dammbildning - Acceleratorer - Säkerhetstänkande vid sprutning Regler och normer som kringgärdar verksamheten - SS-EN 14487-2:2006 - SS-EN 14487-1 - SS-EN 14488 del 1-7 - SS-EN 206-1 - Andra relevanta standarder - AMA Anläggning - Arbetsmiljö och Arbetsmiljöverkets Föreskrifter (AFS)	14 timmar

Delmoment Block 1 (Teori)	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 3 Praktiska moment i laboratorium	Kvalitetskontroll - Provkroppstillverkning - Provningsmetoder - Kontroll i färskt tillstånd (fibermängd, sättmått) - Kontroll av färdigsprutad konstruktion (t.ex. tjockleksmätning)	8 timmar
Delmoment 4 Utförandebeskrivning och arbetsmiljö	- Teorigenomgång av Teknisk Beskrivning - Genomgång av ritningar - Olyckor och tillbud i samband med sprutbetongarbeten - Genomgång av arbetsberedning (allmänt) - Genomgång av 5 olika referensarbetsberedningar - Information om dolor – odetonerat sprängmedel	7 timmar
Kunskapsprov		1 timme

Tabell 2. Delmoment Block 2, innehåll och minsta undervisningstid.

Delmoment Block 2 (Simulator)	Innehåll	Minsta undervisningstid (timmar)
Delmoment 5 Övningar och tester med sprutbetongsimulator	Introduktion sprutbetongsimulator Test i början och slutet av simulatorträningen för att mäta utvecklingen hos kursdeltagaren. <i>Praktiska moment som ingår</i> – Uppstart/nedstängning (start av maskin, nedstängningsprocedur) – Tvättning av berg – Säker sprutning (operatörsposition, undvika nedfall mm.) – Kontroll och robotleder – Vinkel och avstånd – Pumpdosering i olika mängd – Acceleratordosering i olika mängd – Betongtjockleksoptimering och mognadsgrad – Spillreducering – Systematisk sprutning – Utfyllnadssprutning (filling an overbreak) – Tidsbegränsad sprutning – Gavel- och hörnsprutning – Vidhäftning och återstuds (vidhäftningsmaximering och återstudsminimering) – Sprutning, stora och små ytor – Ytsprutning efter krav, sprutning utifrån betongytans jämnhet	1 timme 1 timme ~40 timmar, (antalet timmar varierar beroende på operatörens förkunskaper)

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

Rapporter beställes hos
Svenska Betongföreningen
betongforeningen.se

ISSN 1102-3341
ISBN 978-91-87591-18-1
ISBN 978-91-87591-19-8 (pdf)



- | | |
|-------------|---|
| Nr 1 Utg. 2 | Beständiga betongkonstruktioner, 1998 |
| Nr 2(E) | Conciderations on the neutrality of the "Basic design principles" with regard to different construction materials in view of the chice 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 7 | Vidareutbildning inom betongområdet, 2024 |
| Nr 9 | Fiberkompositer (FRP) för betongkonstruktioner, 2002 |
| Nr 10 Utg 2 | Självkompakterande betong – Rekommendationer för användning, 2020 |
| 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 |
| Nr 18 Utg 1 | ASR i svensk betong – vägledning för nya och befintliga konstruktioner |