



Selektiv vattenbilning

Upphovsman (författare, utgivare)

Enheten för kompetens och utveckling

Avdelningen för bro och tunnel

Kontaktpersoner: Ebbe Rosell och Robert Ronnebrant

Dokumentets titel

Selektiv vattenbilning

Huvudinnehåll

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

Utgivare:

Enheten för statlig väghållning

Kontaktperson: Matti Huuskonen

ISSN

1401 - 9612

ISBN

Nyckelord

Betong, Bilning, Vattenbilning

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

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

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

FÖRORD

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

Del 1 innehåller utbildningsplan för operatörer och arbetsledare vid vattenbilningsarbeten.

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

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

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

Borlänge i juni 2002

Rolf Johansson

Inledning

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

Underlaget till publikationen har utarbetats av:

Carl-Gustaf Andersson	Svensk Vattenbilningsteknik, Sverige
P. Å. Andersson	Svensk Vattenbilningsteknik, Sverige
Bård Arntsen	Norut Teknologi AS, Norge
Willy Arntsen	ÖSI Høytrykk A/S, Norge
Kenneth Dahlen	Stabilator AB, Sverige
Björn H.R. Fallang	ÖSI Høytrykk A/S, Norge
Knut Grefstad	Vegdirektoratet, Norge
Stefan Hilmersson	Aquajet Systems AB, Sverige
John Petter Holm	Entreprenörservice A/S, Norge
Göran 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 kurs tiden 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	Max
	(h)	(h)
<u>Grundbegrepp och definitioner</u>	6	10
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?		
<u>Produktutbildning</u>	6	10
Användning av vattenbilning i teorin		
Hur fungerar vattenbilning?		
Vilka parametrar måste kontrolleras?		
<u>Betongkunskap</u>	8	16
Vad är betong? Delmaterial. 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		

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

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

2. Tillverkning av provplattor

2.1 Inledning

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

2.2 Material

2.2.1 Ballast

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

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

2.2.2 Cement

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

2.2.3 Betong

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

Med tryckhållfasthet menas 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.

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

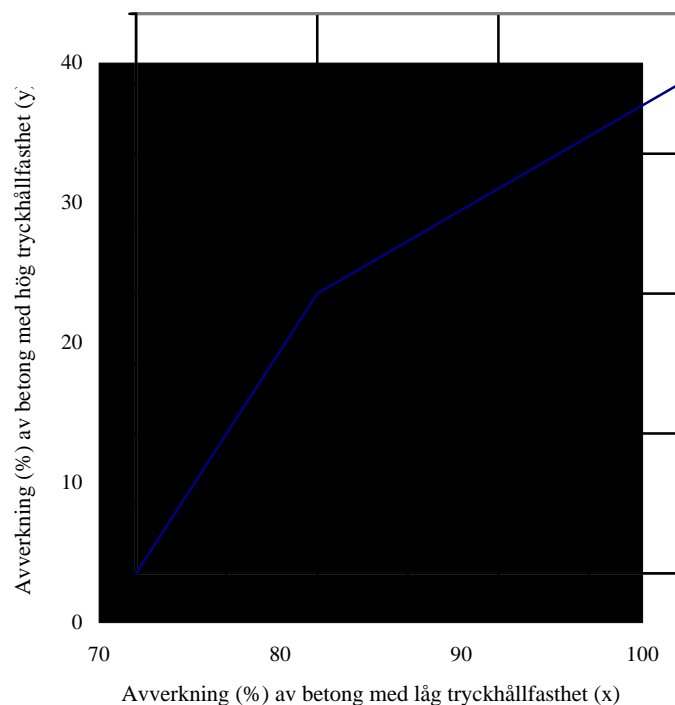
Minst 70 % (medelvärde för mätningar i två snitt) av betong med låg tryckhållfasthet ska ha tagits bort.

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 arbetsätt.

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

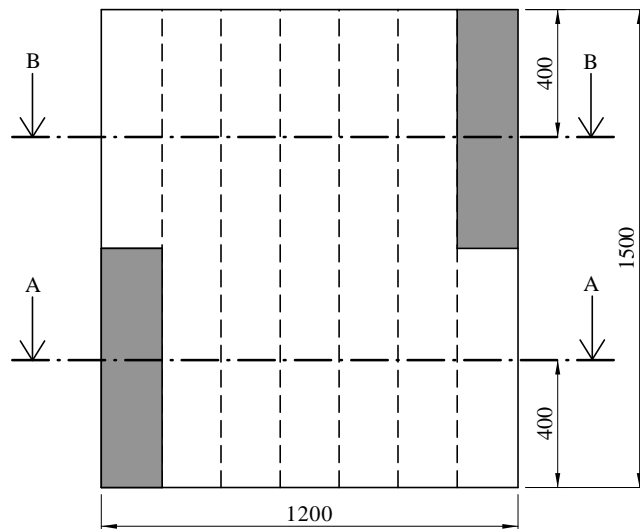
Avverkad mängd betong beräknas för varje överfart som medelvärde av avverkningen för trappsteg 2 till och med 6 (50 resp. 250 mm under överytan), se figur 3.6-2.

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

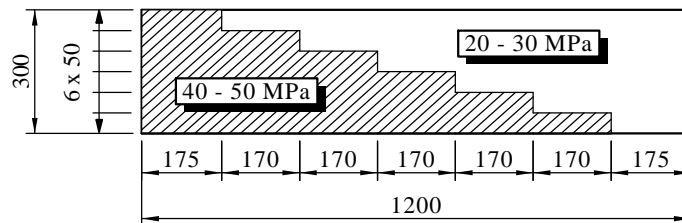
Den bilade ytans, och de kvarlämnade kanternas, bredd ska redovisas, se 3.5.1.

3.6.7 Selektivitet

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



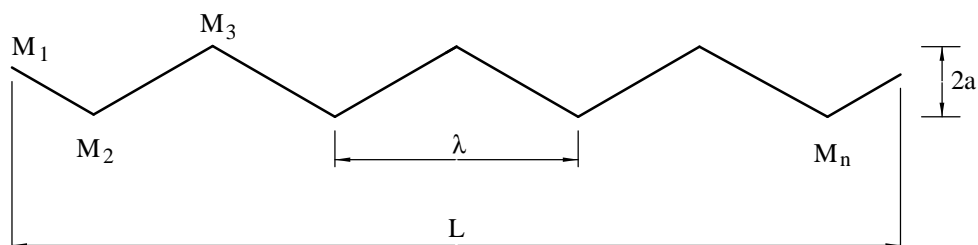
Figur 3.6-1 Mätsnitt på provplattan



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 medelvärdet av höjdskillnaderna mellan intilliggande hög- och lågpunkter vilket uttrycks med formeln

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

För att beräkna våglängden (λ) används formeln

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

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.

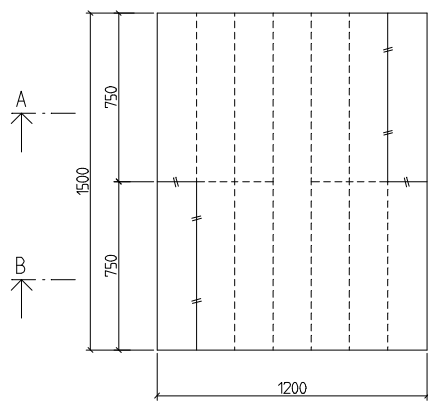
3.6.9 Pipighet, skuggor och åsar

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

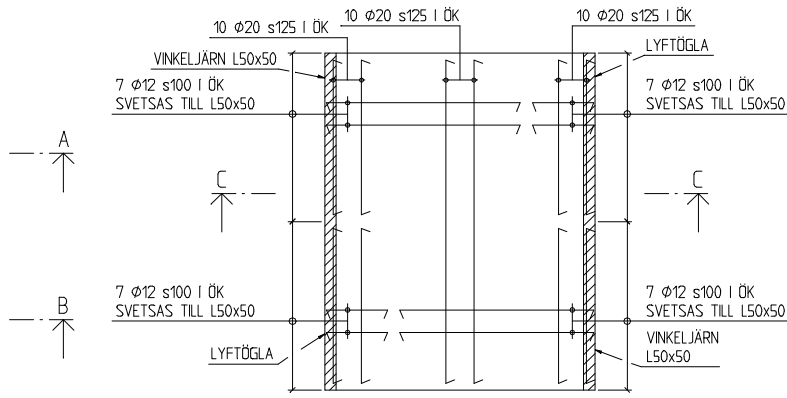
Bilaga A Ritning för provplattor

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

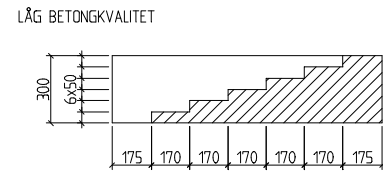
Krav på material och utförande återfinns i del 2.



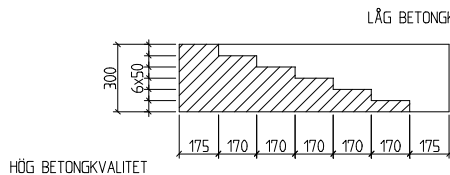
PLAN PROVPLATTA - MÅTT
1:10



PLAN - ARMERING
1:10
-ÖK ARMERING SVETSAS SAMMAN I RUTNÄT OCH SVETSAS FAST I UNDERKANTSARMERINGEN



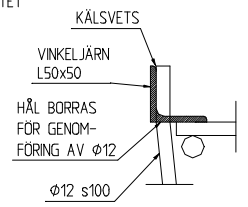
SEKTION A-A
1:10



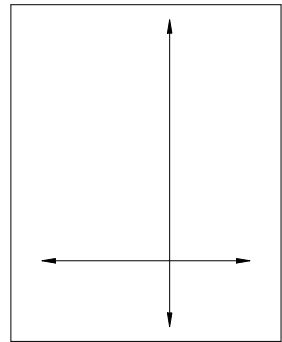
SEKTION B-B
1:10

HÖG BETONGKVALITET

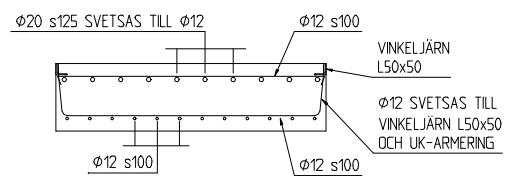
LÅG BETONGKVALITET



DETALJ FASTSVETSNING AV VINKELJÄRN
1:10



PLAN VATTENBILNING
1:10



SEKTION C-C
1:10

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 BETONGSKIT 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

PROVPLATTA	SELEKTIV VATTENBILNING
SKALA	
NYA TINGSSTADSGATAN 1 422 44 HESKES BACKA TFN 0203-91200 FAX 031-656500 781 87 ÅDRÅNGE 422 44 HESKES BACKA TFN 0203-91340 FAX 031-656597	
ÖPPNINGS- OCH SLUTT-ÅRS BERÄKNINGAR	PROJEKTERING
BYGGNAD TEKNIK	BYGGNAD

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.