



**Vägverket**

Publ 2002:50

# Antiutvasknings- medel



Dokumentets datum  
2002-06

Dokumentbeteckning  
Publikation 2002:50

Upphovsman (författare, utgivare)

Enheten för kompetens och utveckling

Avdelningen för bro och tunnel

Kontaktpersoner: Samir Redha och Robert Ronnebrant

Dokumentets titel

Antiutvaskningsmedel

Huvudinnehåll

Publikationen innehåller krav vid provning av antiutvaskningsmedel.

Utgivare:

Enheten för statlig väghållning

Kontaktperson: Matti Huuskonen

ISSN

1401 - 9612

ISBN

Nyckelord

Antiutvaskningsmedel, betong, provning

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 ”Antiutvaskningsmedel” innehåller krav vid provning av antiutvaskningsmedel.

Del 1 beskriver hur provningen ska utföras och del 2 ställer krav på resultatet av provningen.

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

Borlänge i juni 2002

Rolf Johansson

---

## Innehållsförteckning

1	Provning .....	6
1.1	Allmänt .....	6
1.2	Formar och armering .....	6
1.2.1	Allmänt .....	6
1.2.2	Mått och toleranser .....	6
1.2.3	Detaljer.....	9
1.3	Betong .....	9
1.3.1	Grundrecept .....	10
1.3.2	Blandning.....	11
1.3.3	Provtagning.....	11
1.4	Gjutning.....	11
1.4.1	Allmänt .....	11
1.4.2	Utförande .....	11
1.4.3	Mätningar.....	12
1.5	Efter gjutning.....	14
1.6	Provning .....	14
1.6.1	Förvaring och provning av kuber.....	14
1.6.2	Nivåmätning före avformning .....	15
1.6.3	Dokumentation av betongytornas utseende .....	15
1.6.4	Borrning av kärnor och spräckning av provkropp .....	15
1.6.5	Ballastinnehåll i slam.....	17
1.6.6	Dokumentation av luftfuktighet.....	18
1.7	Redovisning.....	18

---

2	Krav .....	19
2.1	Nivåskillnad.....	19
2.2	Tryckhållfasthet.....	19
2.2.1	Kuber .....	19
2.2.2	Utborrade cylindrar .....	19
2.3	Slam på överytan .....	19
2.4	Slam vid armering .....	19
Bilaga		
	Bilaga 1 Checklista .....	20

# 1 Provning

## 1.1 Allmänt

Provningen med antiutvaskningsmedel, AUV-medel, utförs för att bestämma om betongen med denna tillsats har förutsättningar att kunna fylla ut en form och omsluta armeringen under vatten utan att den föreskrivna hållfastheten går förlorad.

Tillsats av flytmedel godtas under förutsättningen att den provade kombinationen av AUV-medel och flytmedel är den som används vid gjutningarna efter godtagandet av AUV-medlet.

Provgjutningarna ska utföras i vattenfyllda formar som är placerade i utrymmen med temperaturen  $20 \pm 5$  °C.

*Checklistan enligt bilaga 1 bör följas.*

## 1.2 Formar och armering

### 1.2.1 Allmänt

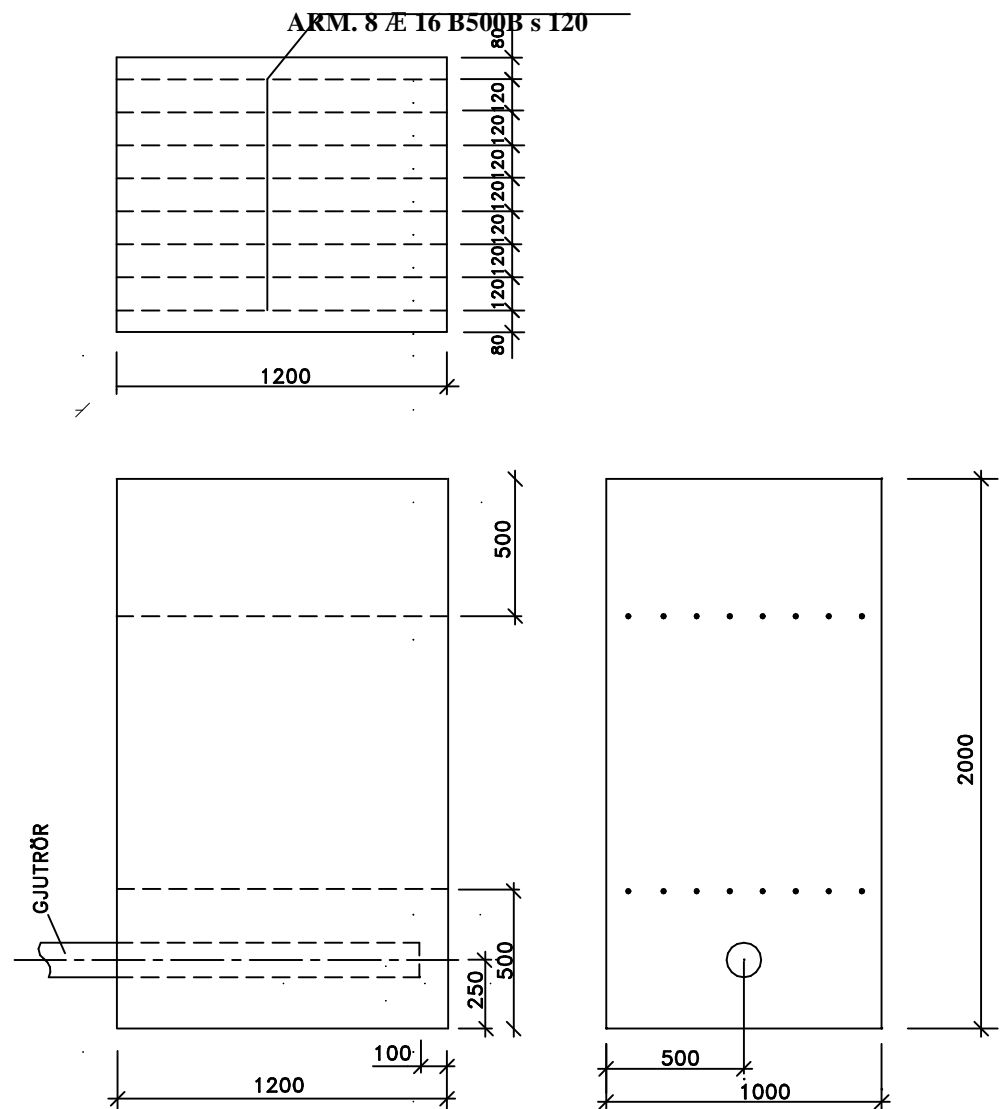
Två olika typer av formar ska användas, nedan kallade typ 1 och typ 2. Formarna ska vara tillverkade av plywood av en kvalitet som inte påverkas av att vara i kontakt med vatten under längre tid.

Syftet med provningen med form typ 1 är att utvärdera betongens förmåga att passera armeringen utan att betongens egenskaper påverkas så att krävd funktion går förlorad.

Syftet med provningen med form typ 2 är att utvärdera betongens flytförmåga och självnivellering över långa sträckor.

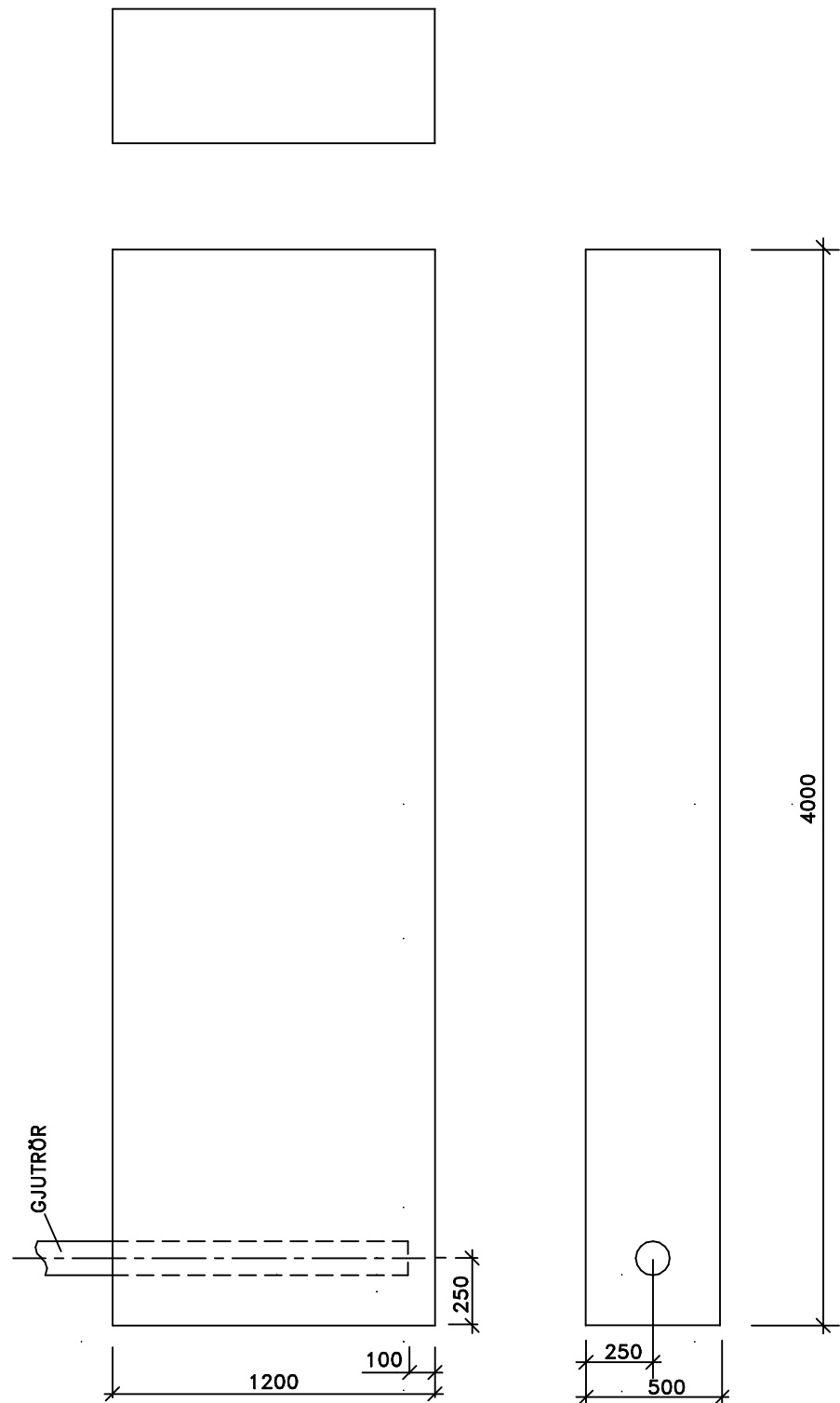
### 1.2.2 Mått och toleranser

Form typ 1 ska ha planmått (l x b x h) 2000 x 1000 x 1200 mm. Två vertikala armeringsbarriärer bestående av 8 Ø16 B500B s 120 ska placeras i formen 500 mm från vardera kortsidan. Se figur 1.



**Figur 1 Dimensioner för form typ 1 (mått i mm)**

Form typ 2 ska ha planmått (l x b x h) 4000 x 500 x 1200 mm. Formen ska inte innehålla någon armering. Se figur 2.



Figur 2 Dimensioner för form typ 2 (mått i mm)

Alla angivna dimensioner är innermått. Armeringens läge är angivet från armeringsstängernas centrum. Formarnas bottnar och överkanter ska vara horisontella och sidorna samt armeringen ska vara vertikala.

De avvikelser som godtas är följande:

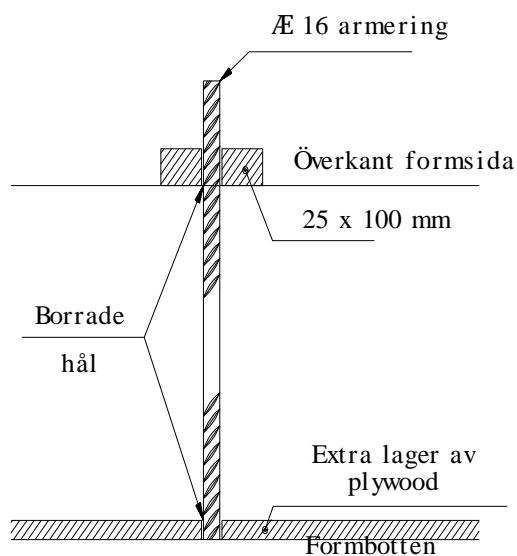
Allmänt, där inte annat anges	$\pm 20$ mm
Armeringens läge i sidled	$\pm 20$ mm
Längd, form typ 2	+ 100 mm
Formarnas höjd	+ 200 mm
Avvikelse från horisontal- respektive vertikalplan	$\pm 20$ mm

Underlag, formar och armering ska vara stabilt anordnade så att toleranserna innehålls även efter gjutning.

### 1.2.3 Detaljer

Formarna ska vara vattentäta. Avvikelse från horisontalplanet ska kontrolleras då formarna vattenfyllda.

Armeringen ska fixeras på sådant sätt att den inte rubbas av den förbi-strömmande betongmassan. Den ska även säkras i axialled för att undvika lyftning av stängerna. Se figur 3.



Figur 3 Säkring av armering i form typ 1

## 1.3 Betong

Betongreceptet ska baseras på kraven i 1.3.1.

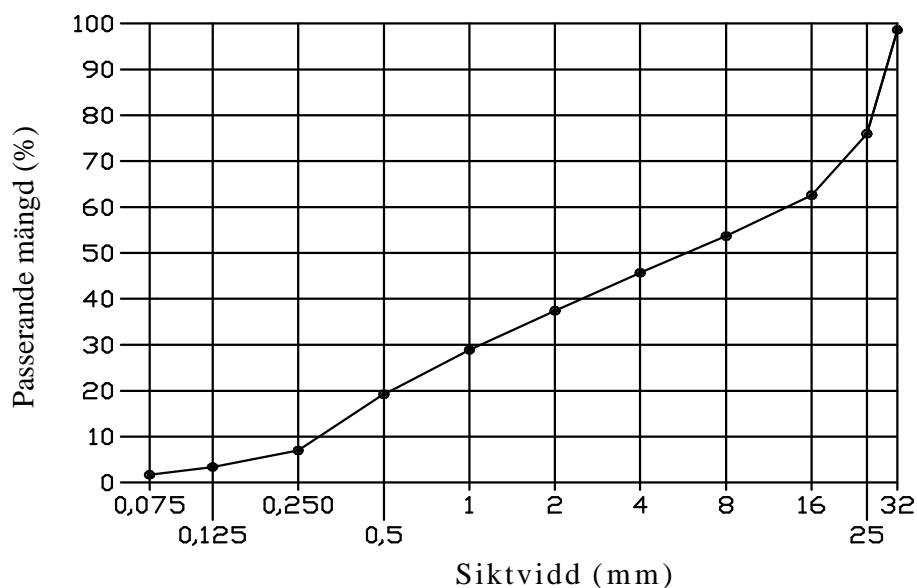
### 1.3.1 Grundrecept

Cement, som används vid tillverkning av betong, ska uppfylla kraven för CEM I i SS-EN 197-1, där bilaga NA ska betraktas som normativ.

Vid betongtillverkning ska cement av typ BV/LA/SR enligt SS 13 42 02, SS 13 42 03 och SS 13 42 04 användas.

Cementhalten ska vara 400 kg/m<sup>3</sup> med toleransen - 50 kg/m<sup>3</sup>. Ballasten ska vara graderad enligt en sammansatt siktkurva enligt figur 4.

Ballastens stenfraktion ska bestå av makadam stenmax 32 mm. Minst 80 % ska vara större än 16 mm och 45 % större än 25 mm.



**Figur 4 Sammansatt siktkurva för ballasten**

Tillåtna avvikelser från siktkurvan är enligt tabell 1 nedan.

**Tabell 1 Passerande viktprocent med tillåtna avvikelser**

Siktvidd (mm)	Passerande mängd (%)	Tillåten avvikelse
0,075	1,7	1,2 - 1,7
0,125	3,4	2,9 - 3,4
0,25	7,0	6,0 - 7,0
0,5	19,2	17,2 - 21,2
1	28,9	23,9 - 33,9
2	37,4	32,4 - 42,2
4	45,7	40,7 - 50,7
8	53,7	48,7 - 58,7
16	62,6	57,6 - 67,6
25	76,0	71,0 - 81,0
32	98,6	97,6 - 99,1
>32	100,0	

## 1.3.2 Blandning

Betongen ska blandas med av leverantören tidigare utprovad mängd AUV-medel.

Använda delmaterial och mängder ska redovisas.

Tillverkningen av betongen ska redovisas med en beskrivning av hur och när de olika delmaterialen tillsatts och blandningstider i fabrik och i transportblandaren. Tiden från blandning tills betongen gjuts ska också redovisas.

## 1.3.3 Provtagning

Vid gjutningen ska 21 kuber gjutas för varje betongsammansättning. Gjutningen ska utföras utan vibrering. Kuberna ska tillverkas enligt SS-EN 12 390-2.

Konsistensen ska provas genom sättmått och utbredningsmått. Sättmåtsbestämningen ska utföras enligt SS-EN 12 350-2 med följande undantag och tillägg:

- Sättmått större än 150 mm accepteras.
- Mätningar ska utföras en och tre minuter efter att sättkonen lyfts samt när utflytningen av betongmassan avstannat.

Vid bestämning av sättmättet ska även utbredning hos sättmättet bestämmas.

Utbredningsmättet ska bestämmas enligt SS-EN 12 350-5.

## 1.4 Gjutning

### 1.4.1 Allmänt

Gjutningen ska utföras i vattenfyllda formar. Betongpumpens rör ska ha en inre diameter på 125 mm. Mynningsventilens inre diameter ska vara minst 125 mm.

Data för pump och mynningsventil ska redovisas. I denna redovisning ska ingå minsta och största kapacitet i pumpad mängd/minut och mängd betong per pumpsdrag.

### 1.4.2 Utförande

Innan gjutningen påbörjas ska gjutröret fyllas med betong och mynningsventilen stängas.

Gjutröret ska placeras i form typ 1 i provkroppens centrumlinje i längsled och 250 mm från ena gaveln med ventilens mynning mot botten. Se figur 1.

Under gjutningen ska gjutrörets mynning vara på ett avstånd av 100 - 150 mm från botten.

Gjutningen ska utföras med låg kapacitet och pågå tills betongytans högsta del har nått höjden 1,0 m. Betongen får inte rinna över formen.

I form typ 2 ska gjutröret placeras och hållas i samma läge som i form typ 1. Se figur 2. Gjutningen ska utföras i två etapper. I första etappen ska 600 l betong pumpas till formen, Efter ett uppehåll på 15 minuter ska gjutningen fortsätta med att ytterligare 400 l betong pumpas till formen. Mynningsventilen ska vara stängd under uppehållet.

Efter att gjutningen avslutas ska gjutröret lyftas försiktigt ur betongen.

Under gjutningen ska anteckningar föras om hur gjutningen förlöper.

### 1.4.3 Mätning

Betongytans nivå ska dokumenteras genom att avståndet mellan formens överkant och betongytan mäts. Om inte formens överkant är vågrät ska måtten kompenseras för detta. Betongytans nivå ska anges som höjden i cm över ett vågrät plan som skär formbottens högsta plushöjd.

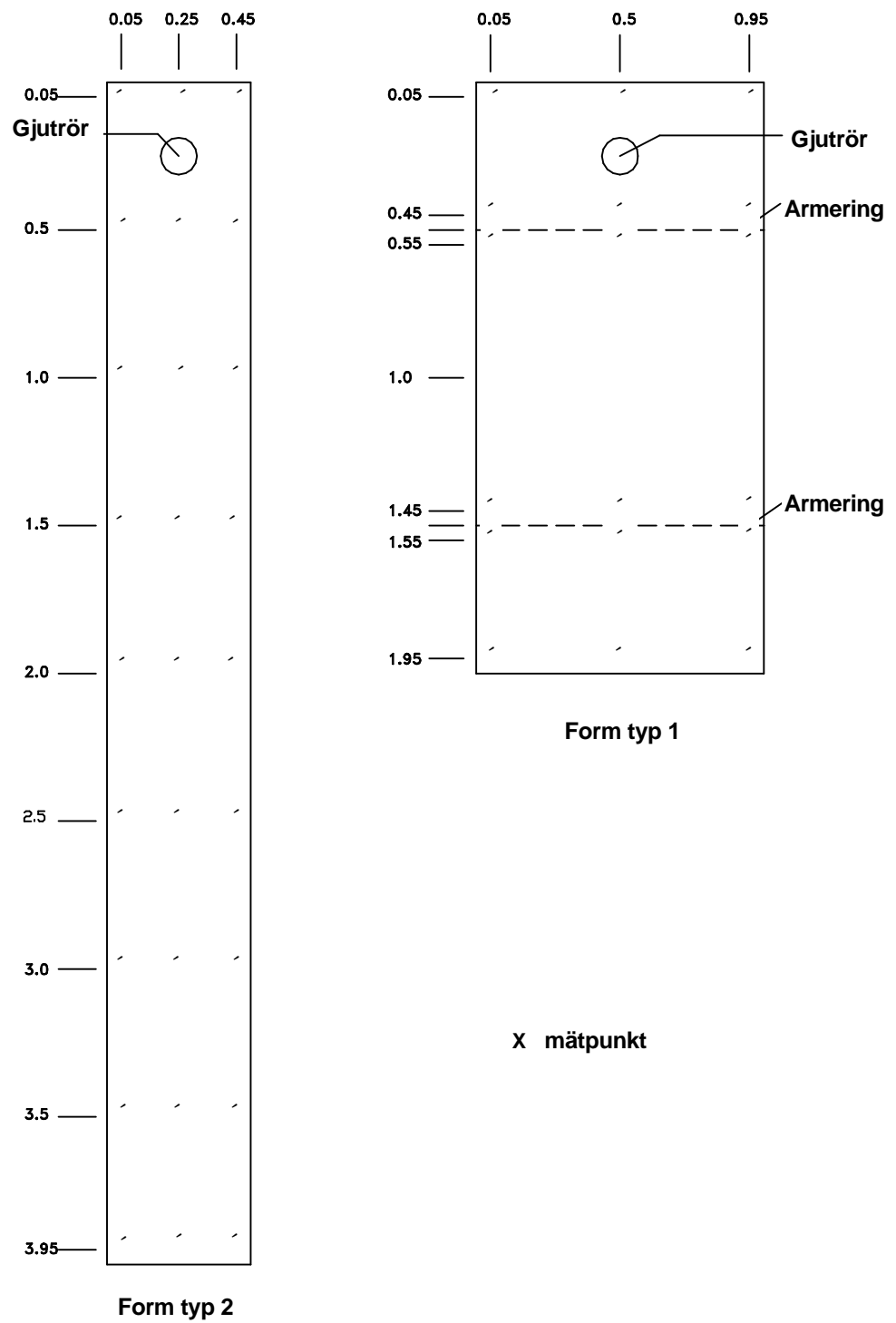
Anordningen för lodningen ned till betongytan ska ha en bottenyta som har måtten 100 x 100 mm. Vidare ska anordningen ha ungefär samma densitet som vatten för att ytan hos lättflytande betong ska kunna kännas.

*Alternativt kan avvägningssinstrument användas vid nivåmätningen.*

I figur 5 anges i vilka punkter som nivåmätningen ska utföras.

10 minuter efter avslutad gjutning ska nivåmätningen påbörjas från kortsidan längst bort från där gjutröret varit placerat.

For form typ 2 gäller att den första nivåmätningen ska utföras 10 minuter efter det att den första gjutetappen avslutats. Andra nivåmätningen ska utföras 10 minuter efter det att den andra gjutetappen avslutats.



Figur 5 Mätpunkter för nivåmätning

## 1.5 Efter gjutning

Efter gjutningarna ska betongytan i form typ 1 vara täckt med vatten fram till dess att prov tas ut från provkroppen. Betongytan i form typ 2 ska vattenhärddas under fem dygn. Därefter ska vattnet tas bort ur formen. För att hindra avdunstning ska formarna täckas. Tillförsel av vatten på sätt som påverkar slammet på provkropparna godtas inte.

Täckningen av de två formarna ska tas bort vid 21 dygns ålder då provkropparna också ska avformas. Delarna från provkroppen från form typ 1 ska efter spräckning enligt 1.6.4 placeras med de spräckta sidorna nedåt. Efter 91 dygn ska provkropparna besiktigas med avseende på sprickor. Fram till 91 dygns ålder ska provkropparna förvaras i utrymmen med temperaturen  $20 \pm 5$  °C.

## 1.6 Provning

### 1.6.1 Förvaring och provning av kuber

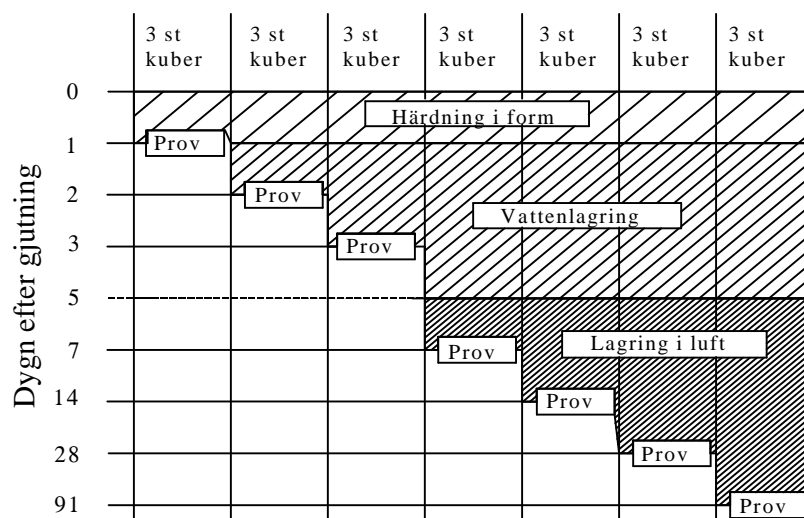
Tryckhållfastheten ska provas enligt SS-EN 12 390-3.

De 21 kuber som gjutits för provning av tryckhållfastheten ska lagras enligt följande.

- Alla kuber ska lagras i formarna och skyddas mot uttorkning under  $24 \pm 2$  timmar efter gjutning. Efter detta ska alla kuberna avformas.
- Tre kuber ska provas efter  $24 \pm 2$  timmar, dvs. direkt efter avformningen.
- Övriga kuber ska vattenlagras i  $+20 \pm 2$  °C.
- Tre kuber ska provas efter två dygn, inom 30 minuter efter det att de tagits från vattenlagringen.
- Tre kuber ska provas efter tre dygn, inom 30 minuter efter det att de tagits från vattenlagringen.
- Fem dygn efter gjutning ska vattenlagringen för resterande kuber avslutas.

Resterande kuber ska provas i serier om tre vid 7, 14, 28 respektive 91 dygns ålder.

*Förfarandet sammanfattas i figur 6.*



Figur 6 Lagring och provning av kuber för tryckhållfasthet

## 1.6.2 Nivåmätning före avformning

21 dygn efter gjutningen ska provkropparna avformas. Innan detta utförs ska dock nivåmätningar utföras på de båda provkropparnas överytor. Denna mätning ska utföras enligt 1.4.3. Formarnas lutning ska också dokumenteras.

## 1.6.3 Dokumentation av betongytornas utseende

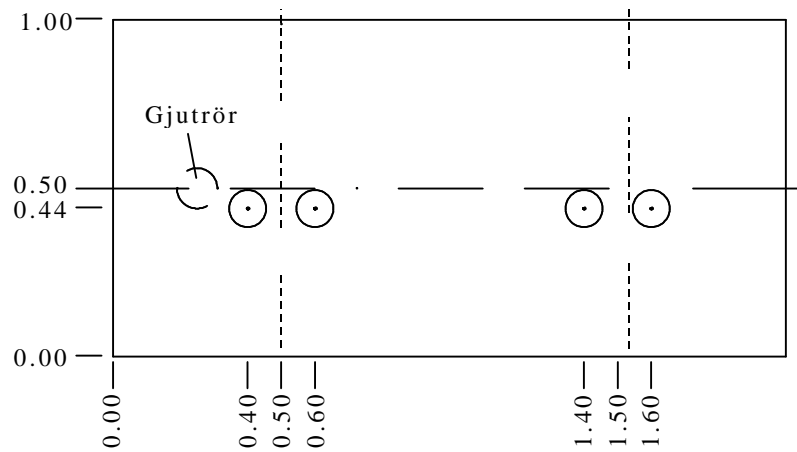
21 dygn efter gjutningen ska betongytornas utseende på de två provkropparna dokumenteras med avseende på blåsbildning, slam och sprickbildning.

91 dygn efter gjutningen ska betongytorna dokumenteras med avseende på sprickbildning.

## 1.6.4 Borrning av kärnor och spräckning av provkropp

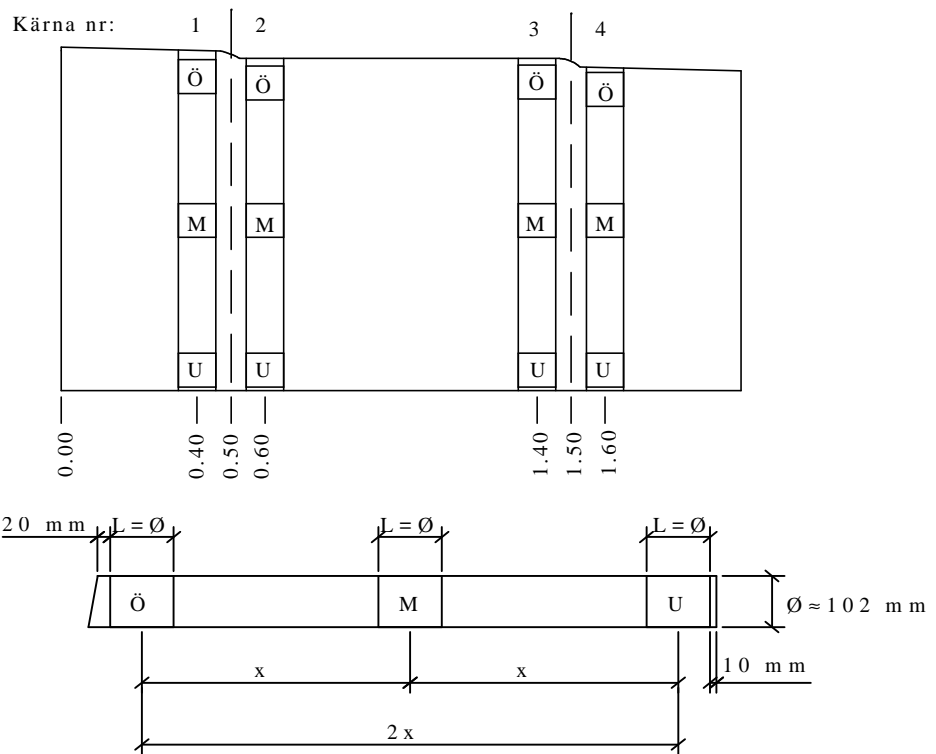
21 dygn efter gjutningen ska 4 kärnor borraras ur provkropp form typ 1. Vidare ska denna provkropp spräckas längs armeringsraderna och armeringsstängerna tas bort. Spräckningen ska utföras genom att hål borraras för spräckning med kilar.

*Orienteringen hos kärnorna och spräckningslinjer visas i figur 7.*



----- Armerings läge och spräckningslinjer för betongen

Borrhålen ska placeras mitt för en av armeringsstängerna närmast centrumlinjen i provkroppens längslinje



**Figur 7 Spräcklinjer samt orientering hos utborrade kärnor från gjutning i form typ 1**

Ur varje urborrad kärna ska tre cylindrar för bestämning av tryckhållfastheten sågas ut.

Tryckhållfastheten ska provas enligt SS-EN 12 390-3.

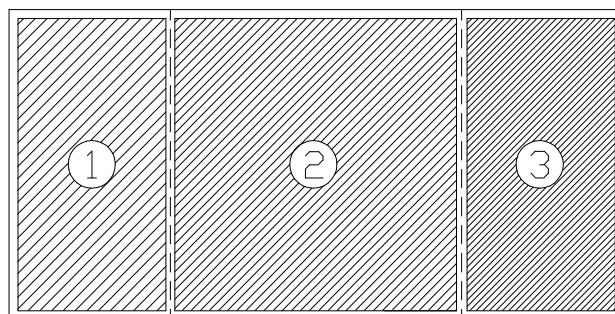
Utseendet på anslutningen mellan armering och betong ska dokumenteras med fotografier. Dessutom ska en beskrivning av anslutningsytorna dels på gjutsidan och dels på skuggsidan utföras.

### 1.6.5 Ballastinneåall i slam

Ballastinneåallet i slammet på överytan på provkroppen med armering ska bestämmas enligt följande:

- Prov av slammet ska tas genom att skrapa på överytan ner till synlig ballast eller till ett djup av maximalt 1,5 mm. Det uppskrapade provet ska tas till vara. Provmången ska uppgå till minst 10 gram.
- Provet ska torkas i 105 °C under minst 12 timmar.
- Provet ska vägas direkt efter torkning ( $m_i$ ).
- Provet ska placeras i ett rostfritt kärl, med minst 100 ml fosforsyra med 50 vikt-% koncentration, under 24 timmar. Provet ska från början röras om ordentligt och sedan med en halvtimmes mellanrum under de två första timmarna samt under de två avslutande timmarna. Staven för omrörning ska vara tillverkad av rostfritt stål.
- Provet ska sköljas med vatten under beaktande av att inget fast material sköljs bort.
- Provet ska torkas i 105 °C under minst 12 timmar.
- Provet ska vägas direkt efter torkning ( $m_f$ ).
- Kvoten  $m_f/m_i \cdot 100$  ska beräknas. Detta ger ballastinneåallet i viktsprocent.

Ovanstående prov ska utföras vid tre punkter på överytan. Punkterna ska vara belägna minst 20 mm från form respektive armering. Varje punkt ska ligga i var sitt område begränsat av armeringsbarriärerna. Se figur 8. Proverna ska tas inom de skrafferade områdena. Ett av proven ska tas där det är mest slam, ett där det är minst slam och ett mittemellan.



Figur 8 Områden för provtagning av slam

### **1.6.6 Dokumentation av luftfuktighet**

Vid 30, 60 och 91 dygn efter gjutningen av provkropparna ska luftfuktigheten i utrymmen där provkropparna förvaras, mätas och dokumenteras.

## **1.7 Redovisning**

Redovisningen ska följa detta dokumentts disposition. I sammanfattningen ska resultat med tillhörande krav vara sammanställda i tabeller och figurer.

## **2 Krav**

### **2.1 Nivåskillnad**

För betongen i form typ 1 får nivåskillnaderna vara högst 50 mm.

I form typ 2 ska betongen efter första gjutetappen ha nått kortsidan längst bort från gjutstället. Efter andra gjutetappen får nivåskillnaderna på betongen vara högst 100 mm.

### **2.2 Tryckhållfasthet**

#### **2.2.1 Kuber**

Tryckhållfastheten vid 28 dygn ska uppfylla kraven för hållfasthetsklass C 28/35 enligt SS-EN 206-1, avsnitt 5.5.1.2.

#### **2.2.2 Utborrade cylindrar**

Tryckhållfasthetsvärdena ska dels uppfylla kraven för hållfasthetsklass C 28/35 enligt BBK, avsnitt 7.3.3.3, villkor B och dels uppfylla kraven för maximal spridning enligt följande.

- Variationskoefficienten för cylindrar inom samma kärna godtas inte överstiga 10 %. Variationskoefficienten för alla provade cylindrar godtas inte överstiga 7 %.

*Detta är en indirekt metod att kvantifiera kvalitetsvariationer i betongen, inte att värdera hållfasthetsegenskaperna i sig.*

*Variationskoefficienten är uttryckt som standardavvikelse dividerat med medelvärde, redovisat i procent.*

### **2.3 Slam på överytan**

Alla uttagna prover ska ha ett ballastinnehåll om minst 50 %.

### **2.4 Slam vid armering**

Betongen ska ansluta till armeringstängernas hela omkrets. Inget löst slam godtas i anslutningsytorna.

---

## Bilaga 1 Checklista

### .1 Före gjutning

#### .11 Material

- 21 kubformar för varje betongsammansättning
- Utrustning för utbredningsmått
- Sättkon
- Anordning för nivåmätning
- Protokollmaterial
- Kamera
- Klocka/stoppur
- Temperaturmätare
- Hygrometer

#### .12 Övrigt

- Tätning av formar
- Fixering av armering
- Mätning av pumpens slagvolym
- Mätning av sättmått
- Mätning av utbredningsmått

### .2 Under gjutning

#### .21 Form typ 1

<u>Tidpunkt:</u>	<u>Händelse:</u>
0 min	Gjutstart.
X min	Gjutning fullbordad, gjutröret lyfts försiktigt.
X + 10 min	Nivåmätning påbörjas från kortsidan längst från gjutstället.

#### .22 Form typ 2

<u>Tidpunkt:</u>	<u>Händelse:</u>
0 min	Gjutstart.
X min	Gjutning av 600 l fullbordad, gjutröret behålls nedsänkt i betongen.
X + 10 min	Nivåmätning påbörjas från kortsidan längst från gjutstället.
X + 15 min	Gjutning fortsätter med ytterligare 400 l betong.
Y min	Gjutning fullbordad, gjutröret lyfts försiktigt.
Y + 10 min	Nivåmätning påbörjas från kortsidan längst från gjutstället.

### **.3 Efter gjutning**

#### **.31 Tidsschema**

<u>Tidpunkt:</u>	<u>Händelse:</u>
0 dygn	Gjutning. Täckning av provkroppar.
1 dygn	Avformning av alla kuber, vattenlagring av alla kuber utom tre som provas.
2 dygn	Provtryckning av tre kuber.
3 dygn	Provtryckning av tre kuber.
5 dygn	Avslutning av vattenlagring av kuber.
7 dygn	Provtryckning av tre kuber.
14 dygn	Provtryckning av tre kuber.
21 dygn	Avslutning av vattenlagring av provkropparna. Nivåmätning. Borrning och spräckning av provkropp, provtagning på slam och dokumentering av blåsor, sprickor och slam.
28 dygn	Provtryckning av tre kuber. Provtryckning av cylindrar.
30 dygn	Mätning av luftfuktighet.
60 dygn	Mätning av luftfuktighet
91 dygn	Provtryckning av tre kuber, mätning av luftfuktighet och dokumentation av sprickor.