



**National Library
of Sweden**

Denna bok digitaliserades på Kungl. biblioteket år 2012



NORMALBESTÄMMELSER
FÖR
LEVERANS OCH PROVNING AV CEMENT
(CEMENTBESTÄMMELSER)
SAMT FÖR
BYGGNADSVÄRK AV BETONG OCH
ARMERAD BETONG
(BETONGBESTÄMMELSER)

*Fastställda av Kungl. Väg- och Vattenbyggnads-
styrelsen, Kungl. Järnvägsstyrelsen, Kungl. Vattenfallsstyrelsen,
Kungl. Byggnadsstyrelsen och Statens Provnings-
anstalt den 27 mars 1924*

(Tredje upplagan)

JÄMTE

TILLÄGGSBESTÄMMELSER
(Tillägg nr 1)

Fastställda år 1926.

(Andra upplagan)

DISTRIBUERAS AV
NORDISKA BOKHANDELN

Pris 1 krona

Statens offentliga utredningar 1930

Kronologisk förteckning

1. Jordbruksutredningens betänkanden. 1. Betänkande angående åtgärder för vete- och rågmärknadens stödjande. Beckman. 76 s. **Jo.**
2. Jordbruksutredningens betänkanden. 2. Betänkande angående jordbrukets kreditförhållanden. Beckman. viij, 179 s. **Jo.**
3. Skydd för äldre kulturföremål. Idunn. 191 s. **H.**
4. Jordbruksutredningens betänkanden. 3. Betänkande angående vissa åtgärder för mejerihanterings och smör-exports befrämjande. Beckman. viij, 129 s. 11 pl. **Jo.**
5. Förslag till vissa ändringar i vallagen för skyddande av partibeteckningar. Norstedt. (4), 88 s. **Ju.**
6. Gränsen för Sveriges territorialvatten. Av Torsten Gihl. Norstedt. 312 s. **U.**
7. Betänkande med förslag till lotsförordning samt andra författningar och föreskrifter rörande lotsverket. Marcus. xvj, 365 s. **H.**
8. Domänverkets omfattning, uppgifter och organisation. Tiden. 333 s. 1 karta. **Fi.**
9. Betänkande med förslag angående ordnande av den lägre lantbruksundervisningen. Marcus. 727 s. **Jo.**
10. Utredning och förslag beträffande åtgärder för ökad användning av svenska lantbruksprodukter vid allmänna inrättningar m. m. Marcus. 21 s. 3 tab. **Jo.**
11. Utkast till lagbestämmelser om befraktning. Norstedt. 154 s. **Ju.**
12. Utredning rörande Sveriges försvarspolitiska läge samt behov av försvarskrafter. Beckman. vij, 325 s. **Fö.**
13. Utredning angående kommunalförvaltningens ordnande i städerna efter processreformens genomförande. Marcus. 250 s. **S.**
14. Utredning och förslag rörande praktiska bildningslinjer på realskolans åldersstadium. Norstedt. 327 s. **E.**
15. 1928 års pensionsförsäkringskommitté och organisations-sakkunniga. Statistiska undersökningar samt kostnadsberäkningar. Norstedt. 402 s. **S.**
16. Betänkanden med förslag angående skärpta kontrollföreskrifter rörande landsfiskalens och med dem jämställda befattningshavares medelsförvaltning m. m. Beckman. 199 s. **S.**
17. 1928 års lönekommitté. Betänkande med förslag till allmänt avlöningsreglemente för ordinarie tjänstemän, tillhörande den civila statsförvaltningen. Norstedt. 346 s. **Fi.**
18. Distriktsveterinär-lönesakkunnigas utredning och förslag beträffande ordnandet av distriktsveterinärernas anställnings- och avlöningsförhållanden. Marcus. 111 s. **Jo.**
19. Utredning angående beredande av större möjlighet för skoldistrikt att vid minskning av antalet barn indraga skolor och skolavdelningar. Hæggström. (2), 88 s. **E.**
20. 1928 års lönekommitté. Betänkande med förslag till lönerreglering för befattningshavare vid undervisningsväsendet. Norstedt. vij, 371 s. **Fi.**
21. Betänkande angående granskning av för vissa sjukhus gällande särbestämmelser. Norstedt. 97 s. **S.**
22. Medicinalstyrelsens utlåtande och förslag till epizootilag och epizootiförordning. Norstedt. 58 s. **Jo.**
23. Betänkande med förslag till ytterligare åtgärder för bekämpande av tuberkulos hos nötkreatur. Beckman. 124 s. **Jo.**
24. Brott emot myndighet m. m. Förberedande utkast till strafflag. Speciella delen. 9. Av J. C. W. Thyrén. Lund, Berling. 312 s. **Ju.**
25. Förslag till lag om upplagshus med rätt att utfärda upplagsbevis m. m. Norstedt. 206 s. **Ju.**
26. Förslag till förordning angående film. Marcus. 35 s. **K.**
27. Supplement nr 4 till Sveriges familjenamn 1920. Stat. Repr.-anst. 44 s. **Ju.**
28. Förslag till förordning angående biografier och biograf-föreställningar m. m. Marcus. 50 s. **K.**
29. Betänkande med förslag till lag om handläggning av in-skrivningsärenden m. m. Marcus. 200 s. **Ju.**
30. Normalbestämmelser för leverans och provning av cement (cementbestämmelser) samt för byggnadsverk av betong och armerad betong (betongbestämmelser) [tredje upplagan] jämte tillägsbestämmelser [andra upplagan]. Norstedt. 44 s. **K.**

Ann. Om särskild tryckort ej anges, är tryckorten Stockholm. Bokstäverna med fetstil utgöra begynnelsebokstäverna till det departement, under vilket utredningen avgivits, t. ex. **E.** = ecklesiastikdepartementet, **Jo.** = jordbruksdepartementet. Enligt kungörelsen den 3 febr. 1922 ang. statens offentliga utredningars yttre anordning (nr 98) utgivas utredningarna i om-slag med enhetlig färg för varje departement.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR 1930:30

KOMMUNIKATIONSDEPARTEMENTET



NORMALBESTÄMMELSER
FÖR
LEVERANS OCH PROVNING AV CEMENT
(CEMENTBESTÄMMELSER)
SAMT FÖR
BYGGNADSVÄRK AV BETONG OCH
ARMERAD BETONG
(BETONGBESTÄMMELSER)

*Fastställda av Kungl. Väg- och Vattenbyggnads-
styrelsen, Kungl. Järnvägsstyrelsen, Kungl. Vattenfallsstyrelsen,
Kungl. Byggnadsstyrelsen och Statens Provnings-
anstalt den 27 mars 1924*

[Tredje upplagan]

JÄMTE

TILLÄGGSBESTÄMMELSER

(Tillägg nr 1)

Fastställda år 1926

[Andra upplagan]

STOCKHOLM 1930

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

303409



INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	Sid.
Normalbestämmelser för leverans och provning av cement.	
A. Begreppsbestämningar	3
B. Förpackning och vikt	4
C. Provtagning	4
D. Kvalitetsbestämmelser	4
E. Provningsförfarande	5
Normalbestämmelser för byggnadsverk av betong och armerad betong.	
Begreppsbestämningar och förklaringar	7
Avdelning I. Material till betong och armerad betong.	
A. Cement	9
B. Stenmaterial: sand, sten och grus	9
Sand	9
Sten	10
Grus	11
Provtagning	11
C. Vatten	12
D. Järn	12
Provningsförfarande	13
Avdelning II. Betong och armerad betong.	
A. Betong	14
Betongens sammansättning	14
Betongens hållfasthetsegenskaper och provning	15
B. Armerad betong	18
Avdelning III. Arbetets utförande, besiktning och provning.	
A. Utförande	19
Ritningar och dagbok	19
Formbyggnaders utförande och rivning	19
Inläggning av järn	21
Betongens beredning	22
Betonggjutning	23
Betonggjutningens utförande	23
Inläggning av sparsten	24
Betongens behandling under tiden närmast efter gjutningen	25
Särskilda bestämmelser för betonggjutning i vatten	25
Kontroll	26
B. Besiktning och provning	26
Allmänna bestämmelser	26
Provbelastning	26
Avdelning IV. Statiska beräkningar.	
A. Belastningsantaganden	29
B. Övriga beräkningsgrunder	29
a. Bestämning av moment samt normal- och transversalkrafter	29
b. Bestämning av inre spänningar	33
c. Tillåtna påkänningar	38
d. Särskilda konstruktionsbestämmelser	40
Tillägsbestämmelser.	
Tillägg nr 1 till cementbestämmelserna	43

Normalbestämmelser

för

Leverans och provning av cement.

(Cementbestämmelser)

Dessa *normalbestämmelser* skola tillämpas av ovannämnda ämbetsverk vid upphandling eller användning av cement för deras räkning eller under deras kontroll, såvida icke härvid på grund av särskilda omständigheter andra bestämmelser uppställas.

Normalbestämmelserna avse *portlandcement* och *slaggportlandcement* (järnportlandcement) och skola gälla för såväl partiet i dess helhet som varje del därav.

A. Begreppsbestämningar.

Portlandcement är ett hydrauliskt bindemedel, innehållande huvudsakligen kalk (CaO), kiselsyra (SiO_2 , löslig i saltsyra), lerjord (Al_2O_3) och järnoxid (Fe_2O_3) samt framställt genom finpulverisering och noggrann blandning av råämnena, bränning till minst sintring samt finmalning. Den hydrauliska modulen, d. v. s. viktförhållandet $\frac{\text{CaO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3}$, skall vara lägst 1,7 och högst 2,4.

Portlandcement får innehålla högst 3 % andra, för särskilda ändamål gjorda tillsatser.

Slaggportlandcement är ett hydrauliskt bindemedel, bestående av en intim blandning av portlandcement och finmalen masugnsslagg, vilken senare får ingå till högst 30 viktprocent av hela massan. Slaggen skall vara av sådan sammansättning, att viktförhållandet $\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3}$ blir större än 1.

I portlandcement och slaggportlandcement får halten av magnesia (MgO) i glödgat prov icke överstiga 5 % och totalhalten av svavel, beräknad som svavelsyreanhydrid (SO_3), icke överstiga 2,5 %.

B. Förpackning och vikt.

Cement skall levereras i originalförpackning (fat eller säckar). På förpackningen skall angivas bruttovikten, beteckningen »Portlandcement» eller »Slaggportlandcement» och fabriken firmanamn eller registrerade märke i tydlig skrift. Spillförluster ävensom möjliga variationer i styckevikt äro tillåtna intill sammanlagt högst 2 %.

C. Provtagning.

Ett till användning avsett cementparti bör provtagas och provas om möjligt i så god tid, att provningsresultaten kunna föreligga före cementets användning.

Av cementpartiet bör som regel uttagas dels *generalprov* för bestämning av partiets genomsnittliga beskaffenhet, dels *delprov* från enstaka fat eller säckar för bestämning av cementets jämnhet i avseende på tiden till bindningens början.

När generalprov skall tagas av ett större parti cement, sker detta lämpligen vid lastning eller lossning av partiet. Ur vart 50:de fat eller säck, dock ur minst 10 st, uttagas från dess inre delar 1 à 2 kg cement. Dessa småprov blandas tillsammans på torr plats, varefter blandningen halveras upprepade gånger, tills lämplig mängd för provning erhålles. Minst ett generalprov bör uttagas från varje båtlast och som regel ett för varje parti om c:a 2 000 fat.

Såsom delprov bör uttagas c:a 1 kg från vardera av minst 10 fat eller säckar från olika delar av parti av nyssnämnd storlek. Dessa delprov förvaras och provas vart för sig med avseende på tiden till bindningens början.

Då särskild anledning därtill föreligger, kan även prov lämpligen uttagas från olika delar av partiet i annan ordning, än som ovan sagts.

Provning av cement bör ske vid officiell provningsanstalt. För provningen skall insändas minst 15 kg av generalprovet och därjämte minst 10 delprov, allt väl förpackat i tätt slutande låda eller kärl, som förseglas och märkes. Samtidigt meddelas uppdragsgivarens namn, cementets fabriksmärke och den undersökning, som önskas, samt bifogas provtagningsbevis, innehållande uppgifter om partiets storlek, plats och sätt för provtagningen, provsändningens beskaffenhet och märke.

D. Kvalitetsbestämmelser.

Cement skall uppfylla nedanstående kvalitetsbestämmelser, avseende malningens finhet, bindetid, volymbeständighet och hållfasthet.

Malningens finhet.

Cement skall vara så finmalet, att det på en sikt med 900 maskor pr cm² lämnar en återstod av högst 5 %. Siktmaskans fria vidd skall vara i medeltal 0,222 mm.

Bindetid.

Cement skall vara normalt bindande, såvida ej annat för särskilt fall föreskrives. *Normalt bindande* cement får icke börja binda tidigare än 1 timme eller senare än 8 timmar efter vattens tillsättande. För särskilda ändamål kan erfordras hastigare bindande cement, vilket då skall betecknas som *hastigt bindande* cement.

Önskemål rörande den tid, inom vilken bindningen skall hava slutat, skall, då så anses nödvändigt, framställas särskilt i varje fall.

V o l y m b e s t ä n d i g h e t.

Cement skall vara volymbeständigt. För att cementet skall anses volymbeständigt, skola följande fordringar uppfyllas:

Kallvattenprov. Kakor av ren cementdeg, vilka framställts på en glasplatta och lagts i vatten 24 timmar efter tillredningen, få efter 28 dygn icke visa några som helst krökningar eller kantsprickor.

Varmvattenprov. Av cement, som under 24 timmar fått ligga öppet i luft, beredes en ren cementdeg, som fylles i cylindriska formar, vilka få ligga i kokande vatten under 6 timmar. Cementets svällning får härvid icke vara större, än att avståndsökningen mellan visarspetsarna hos den i Statens Provninganstalts nedan omnämnda arbetsförfarande föreskrivna apparaten uppgår till högst 10 mm.

H å l l f a s t h e t.

Cement skall med avseende på hållfasthet provas genom utrönande av *tryckhållfastheten* i medeltal hos minst 6 st kuber med 50 cm² sida, tillverkade av en blandning av 1 viktdel cement och 3 viktdelar normalsand samt vatten.

Tryckhållfastheten bör efter 7 dygn med vattenhärdning (förvaring 1 dygn i fuktig luft och 6 dygn under vatten) vara minst 140 kg/cm².

Tryckhållfastheten skall efter 28 dygn med vattenhärdning (förvaring 1 dygn i fuktig luft och 27 dygn under vatten) vara minst 200 kg/cm².

Tryckhållfastheten skall efter 28 dygn med vatten- och lufthärdning (förvaring 1 dygn i fuktig luft, 6 dygn under vatten och 21 dygn i luft) vara minst 250 kg/cm².

Vid hållfasthetsprovning skall även tiden till bindningens början utrönas.

Om särskilt bestämmes, må provkroppar av ovannämnda blandning cement, normalsand och vatten därjämte provas med avseende på *draghållfastheten* i medeltal hos minst 6 st 8-formade provkroppar med en tvärsnittsytta på mitten av 5 cm²,

- 1) *efter 7 dygn med vattenhärdning* (förvaring 1 dygn i fuktig luft och 6 dygn under vatten), varvid hållfastheten skall vara minst 14 kg/cm²,
- 2) *efter 28 dygn med vattenhärdning* (förvaring 1 dygn i fuktig luft och 27 dygn under vatten), varvid draghållfastheten skall vara minst 20 kg/cm².

E. Provningförfarande.

Samtliga ovannämnda egenskaper skola bestämmas genom utförande av provningar enligt gällande arbetsförfarande, fastställt av Statens Provninganstalt.

Oskadligt förändring den för lämnat ändringar skall ha i sinnet skall
de så snart nödvändigt, iakttagas skriftligt vara till

Förordning om skatt

Genom skall vara utskickad till. För den som skall vara utskickad
beständigt skola följande följande utskickad.
Kalkylerator. Kalkylerator skall vara utskickad till den som
gläddas och färd i vatten 21 minuter eller längre. Den som
icke vara några som helst följande utskickad.
Vattenkraften. Den som skall vara utskickad till den som
i luft, beredes en ren, renhet, som för en teknisk följande utskickad
i körande vatten under 6 minuter. Den som skall vara utskickad
skole en utskickad utskickad utskickad utskickad utskickad
någonställe någon utskickad utskickad utskickad utskickad utskickad
till högst 10 min.

Skatt i vatten

Enligt skall vara utskickad till den som skall vara utskickad till
balkbalken i medelst utskickad till den som skall vara utskickad till
en utskickad av i vatten utskickad till den som skall vara utskickad till
Förskallat utskickad till den som skall vara utskickad till den som
i färdig luft och 6 dygn under utskickad till den som skall vara utskickad till
Förskallat utskickad till den som skall vara utskickad till den som
dygn i färdig luft och 27 dygn under utskickad till den som skall vara utskickad till
Förskallat utskickad till den som skall vara utskickad till den som
varing i dygn i färdig luft och 27 dygn under utskickad till den som skall vara utskickad till
minst 350 dygn.

Om skatt i vatten skall vara utskickad till den som skall vara utskickad till
normalt och vatten utskickad till den som skall vara utskickad till
medelst utskickad till den som skall vara utskickad till den som
den av 5 min.

1) Efter 7 dygn med utskickad till den som skall vara utskickad till
dygn under utskickad till den som skall vara utskickad till den som
2) Efter 28 dygn med utskickad till den som skall vara utskickad till
den 27 dygn under utskickad till den som skall vara utskickad till den som
icke dygn.

En förordning om

Särskilt utskickad till den som skall vara utskickad till den som
provisioner enligt följande utskickad till den som skall vara utskickad till
genast.

Normalbestämmelser

för

Byggnadsverk av betong och armerad betong. (Betongbestämmelser)

Dessa *normalbestämmelser* skola i främsta rummet gälla konstruktioner av betong och armerad betong med hittills vanliga dimensioner och anordningar. För konstruktioner av mera ovanligt slag och för oprövade byggnadsmetoder böra normalbestämmelserna fullständigas genom *särskilda bestämmelser*, vilka böra grundas på utförda särskilda undersökningar och beräkningar.

Normalbestämmelserna avse byggnadsverk, som utföras av ovan nämnda ämbetsverk, för deras räkning eller under deras kontroll.

Begreppsbestämningar och förklaringar.

I normalbestämmelserna användas vissa tekniska begrepp, vilka här hava den betydelse, som framgår av följande begreppsbestämningar och förklaringar.

Armerad betong (järnbetong) är betong, i vilken järn fast inneslutits, så att det medverkar vid upptagandet av uppkommande inre spänningar.

Betong är en hårdnad blandning av cement, stenmaterial och vatten samt kallas *finbetong*, om stenmaterialet utgöres av sand och finsingel eller finmakadam, och *grovbetong*, om stenmaterialet utgöres av sand och grovsingel eller grovmakadam.

Cement. *Portlandcement* är ett hydrauliskt bindemedel, innehållande huvudsakligen kalk, kiselsyra, lerjord och järnoxid samt framställt genom finpulverisering och noggrann blandning av råämnena, bränning till minst sintring samt finmalning. *Slaggportlandcement* (järnportlandcement) är ett hydrauliskt bindemedel, bestående av en intim blandning av portlandcement och finmalen masugnsslagg.

Se i övrigt cementbestämmelserna.

Cementbruk är en blandning av cement, sand och vatten.

Entreprenör resp. *leverantör* avser person eller firma, som i varje särskilt fall åtagit sig att för *beställarens* räkning utföra visst byggnadsverk resp. leverera visst material i arbetat eller oarbetat skick.

Grus är en naturlig avlagring av stenmaterial, vars huvudmassa utgöres av korn med en storlek av 2 till 20 mm.¹⁾

Kontrollant avser person, som av beställaren eller vederbörande myndighet är utsedd att övervaka leveransens fullgörande eller byggnadsverkets utförande.

Makadam. *Grovmakadam* är ett med konst krossat stenmaterial, vars huvudmassa skall kunna passera ett såll med 75 mm runda hål och kvarstanna på ett såll med 7 mm hål. *Finmakadam* är ett med konst krossat stenmaterial, vars huvudmassa skall kunna passera ett såll med 30 mm runda hål och kvarstanna på ett såll med 7 mm hål.

Myndighet. Med *vederbörande myndighet* förstås den myndighet, genom vars försorg avsett byggnadsverk utföres eller kontrolleras.

Normalsand användes för provning av cement och sand samt utgöres av kvartssand med kantiga korn av fastställd storlek. (Den tyska normalsanden från Freienwalde a. O., som användes för cement- och sandprovningar i Sverige, skall passera såll av 0,25 mm tjock plåt med hål av 1,35 mm diameter och kvarstanna på såll med hål av 0,775 mm diameter.)

Sand. Med sand förstås i föreliggande betongbestämmelser *betongsand*, d. v. s. ett stenmaterial, vars huvudmassa skall kunna passera ett såll med 7 mm runda hål och kvarstanna på en sikt med 900 maskor per cm². Betongsand hämtas vanligen ur naturliga förekomster, men kan även framställas med konst genom krossning.

Sikt är en trådduk av metall med kvadratiska maskor.

Jfr Såll.

Singel. *Grovsingel* är ett i naturen förekommande stenmaterial, oftast av rundade stycken, vars huvudmassa skall kunna passera ett såll med 75 mm runda hål och kvarstanna på ett såll med 7 mm hål. *Finsingel* är ett i naturen förekommande stenmaterial, oftast av rundade stycken, vars huvudmassa skall kunna passera ett såll med 30 mm runda hål och kvarstanna på ett såll med 7 mm hål. Singel hämtas vanligen ur sand- eller rullstensåsar.

Sparsten kallas sten, som i besparingssyfte inlägges i betong.

Stenmaterial är en gemensam benämning på sand, sten och grus.

Stenmjöl är ett vid krossning med konst bildat stofffint stenmaterial.

Såll är en plåt med nära varandra belägna runda hål av sinsemellan fullt lika storlek.

Jfr Sikt.

¹⁾ Såsom mått på stycke- och kornstorlek användes den håldiameter i såll resp. den maskvidd i sikt, varigenom stycket eller kornet ifråga passerar.

AVDELNING I.

Material till betong och armerad betong.

Materials tillverknings- eller fyndort skall vid anfordran meddelas vederbörande myndighet.

A. Cement.

Cement skall uppfylla gällande normalbestämmelser för leverans och provning av cement (cementbestämmelserna).

Cementliknande bindemedel må användas i stället för portlandcement eller slaggportlandcement under förutsättning, att de blivit fabriksmässigt tillverkade och i avseende på sina egenskaper undersökta och befunna lämpliga för betongtillverkning samt att de i övrigt i tillämpliga delar uppfylla ovan nämnda normalbestämmelser och för varje särskilt användningsfall av vederbörande myndighet eller beställare godkänts.

Vid sidan av föreskrivna leveransprovningar bör på arbetsplatsen utföras en fortlöpande kontroll av cementets beskaffenhet i olika fat och säckar, bl. a. med avseende på bindetiden.

B. Stenmaterial: sand, sten och grus.

Stenmaterial till betongberedning skall hava bildats av väderbeständig bergart antingen i naturen eller genom krossning med konst.

Allt stenmaterial skall vara fritt från sådana föroreningar, som kunna inverka menligt på betongens beständighet.¹⁾ Lera må förekomma i för ögat synlig obetydlig mängd, fint och jämnt fördelat i massan, såvida genom särskild undersökning ådagalägges, att stenmaterialet dock giver betong med tillfredsställande hållfasthetsegenskaper.

S a n d.

Betongsand bör innehålla varierande kornstorlekar från de allra finaste upp till 7 mm. Sandkornen må vara skarpkantiga eller runda.

För *utrönande av en sandsorts lämplighet till betongberedning* kunna undersökningar påfordras beträffande dels kornstorlek, renhet samt tryck- och draghållfasthet hos provkroppar av cement och sand i jämförelse med provkrop-

¹⁾ Vid vattenbyggnader är det av särskild vikt, att betongsanden är fri från organiska föroreningar, varför sanden alltid för dylika byggnader bör undersökas i detta avseende.

par av cement och normalsand i samma viktproportioner, dels tryckhållfasthet hos betongkuber i olika blandningsförhållanden och dels kemiska beståndsdelar.

Vid *provtryckning* av cementbrukskuber skall medeltalet av 6 st hållfasthetsresultat för kuber med undersökt sandsort och med 50 cm² sida vara minst 10 % bättre än för de kuber, vid vilka normalsand använts.

Om sandsorten ifråga icke uppfyller sistnämnda villkor, må den dock icke underkännas, om en provserie av 3 st betongkuber med ifrågavarande cement, sand, sten och vatten i avsedda proportioner i medeltal uppfyller under avd. II angivna fordringar med avseende på tryckhållfasthet hos betong vid 28 dygns ålder.

Uppfyller sandsorten ifråga icke ovanstående bestämmelser, må vederbörande myndighet bestämma, huruvida sanden dock får användas efter ökning av cementhalten hos den ifrågasatta betongen, som därefter provas på föreskrivet sätt.

För det fall att *draghållfastheten* är av särskild betydelse, skall *provdragning* utföras, varvid medeltalet av 6 st hållfasthetsresultat för 8-formade dragprovkroppar (med en tvärsnittsytta på mitten av 5 cm²) med undersökt sandsort skall vara minst 10 % bättre än för dragprovkroppar, vid vilka normalsand använts.

Provning på arbetsplatsen må utföras med avseende på kornstorlek, renhet hos sanden samt hållfasthet hos provkroppar. Om provning icke kan ske på arbetsplatsen, utan måste verkställas vid provningsanstalt, skola provkropparna cirka 14 dygn efter tillverkningen väl emballerade insändas till densamma.

Sten.

Sten till betongberedning utgöres i regeln av *singel* eller *makadam*. *Sparsten* får användas på sätt, varom närmare bestämmes under avd. III. Som ersättning för sten må för vissa *oarmerade* konstruktioner efter särskilt medgivande kunna användas slagg av nedan angiven beskaffenhet eller annat lämpligt ersättningsmaterial.

Singel och *makadam* till betongberedning få användas var för sig eller blandade. Minst 95 viktsprocent därav skall kvarstanna på såll med 7 mm runda hål. Varierande styckestorlekar böra förekomma.

Vid *armerade* konstruktionsdelar får styckestorleken som regel icke överstiga 30 mm. Där stenen vid betonggjutning skall passera mellan armeringsjärn, skall styckestorleken vara mindre än fria avståndet mellan dessa järn.

Slagg, t. ex. masugnsslagg, må användas i stället för sten, endast om särskilda provningar ådagalägga, att den därav framställda betongen blir fullgod för sitt ändamål.

Singel, *makadam* och *sparsten* skola härstamma från sådan beständig bergart, vars tryckhållfasthet är minst 15 ggr så stor som den för ifrågavarande betong vid vanligt belastningsfall tillåtna påkänningen för centriskt tryck. Stenen skall, om så erfordras, vattnas före användningen. Om stenmjöl förekommer i form av täckande skikt på stenarnas ytor, skall stenen vid behov

tvättas genom vattenspolning. Vid tvekan, huruvida stenen bör tvättas på grund av förekommande stenmjöl eller föroreningar, tvättas densamma, eller ock utrönes behovet av tvättning genom jämförande hållfasthetsprovningar av betongkuber med otvättad och tvättad sten och i övrigt avsedd sammansättning samt 28 dygns ålder.

För *utrönande av en stensorts lämplighet till betongberedning* kunna, i tvis-tiga fall eller då tveksamhet råder angående stenens användbarhet, undersökningar påfordras, avseende dels stenens beständighet och tryckhållfasthet, dels styckestorlek och renhet samt dels tryckhållfasthet hos betongkuber i olika blandningsförhållanden med användande av otvättad eller tvättad sten.

För att en stensort skall anses vara beständig, skola 6 st godtyckligt uttagna provstenar dels vara frostbeständiga, d. v. s. efter upprepade frysning och upptining icke visa tecken till yttre eller inre förändringar, dels vid granskning eller kemisk analys icke visa närvaro av ämnen, som enligt erfarenheten visat sig vara farliga för stens beständighet.

En provserie av 3 st betongkuber skall i medeltal uppfylla under avd. II angivna fordringar med avseende på tryckhållfasthet hos betong vid 28 dygns ålder.

Provning på arbetsplatsen må utföras i samma utsträckning som ifråga om sand.

Grus.

Förhållandet mellan mängderna i grus ingående sand och finsingel skall vara sådant, att för betongens sammansättning under avd. II angivna bestämmelser bli uppfyllda.

För att en grussort skall anses lämplig till betongberedning, skall en provserie av 3 st betongkuber, tillverkade av cement, grus och vatten i avsedda proportioner, i medeltal uppfylla under avd. II angivna fordringar med avseende på tryckhållfasthet hos betong vid 28 dygns ålder, eller ock skall påvisas att ingående sand och singel var för sig uppfylla bestämmelserna för dessa material.

För *armerade* betongkonstruktioner får grus, som uppfyller dessa bestämmelser, användas utan föregående uppdelning i sand och singel endast under förutsättning, att grusets beskaffenhet och sammansättning omsorgsfullt kontrolleras under arbetets fortgång, bl. a. genom sällning.

Grus, som icke uppfyller dessa bestämmelser, må det oaktat användas till mindre viktiga, *oarmerade* betongkonstruktioner, om härför erforderlig hållfasthet kan åstadkommas genom ökning av cementtillsatsen eller genom tillsättning av lämpliga mängder sand eller sten.

Provtagnin g.

I god tid före ett betongarbets påbörjande granskas och undersökas de fyndigheter eller partier av stenmaterial, vilka äro avsedda att komma till användning.

Vid undersökning på officiell provningsanstalt rörande stenmaterials lämplighet till betongberedning skola vid provens insändande uppgifter lämnas om stenmaterialiets förekomstsätt och ändamålet med ifrågasatt undersökning, byggnadsverkets beskaffenhet m. m.

Sand- och grusprov skola upptagas från avsedda partier med stor omsorg och såvitt möjligt utgöra genomsnittsprov på partiet samt hava samma beskaffenhet som det material, vilket skall komma till användning.

Av sand och grus erfordras antingen c:a 25 kg av varje prov för bestämning av kornstorlek, renhet och hållfasthet i jämförelse med normalsand eller 75 å 100 kg av varje prov, om jämväl tryckhållfastheten hos betongkuber skall utrönas.

Av singel och makadam erfordras antingen c:a 40 kg av varje prov för bestämning av styckestorlek och renhet eller 75 å 100 kg av varje prov, om jämväl tryckhållfastheten hos betongkuber skall utrönas.

För fullständig undersökning av betongmaterialen, inberäknat cementundersökning och tillverkning av betongkuber, erfordras i allmänhet c:a 50 kg cement, 75 å 100 kg sand och 75 å 100 kg makadam. Därjämte erfordras, om stenens tryckhållfasthet eller frostbeständighet skall bestämmas, minst 6 st stenar av storleken c:a $12 \times 12 \times 7$ cm från olika ställen i stenbrottet. Eventuell klovriktning hos stenarna skall utmärkas medelst pilar på två ytor av varje sten.

C. Vatten.

Vatten till betongberedning skall för ögat vara rent och klart, vara fritt från olja samt sådana salter och organiska ämnen, som inverka menligt på beständigheten eller hållfastheten hos betong.

För *utrönande av vattens lämplighet till betongberedning* kunna, vid tveksamhet angående vattnets användbarhet, påfordras undersökningar, avseende dels beståndsdelarna, genom kemisk analys, dels tryckhållfastheten hos cementbrukskuber efter 28 dygn med vattenhärdning, varvid brukskuberna dels tillverkas med och lagras i det ifrågavarande vattnet, dels med och i rent vattenledningsvatten. Vid provtryckning skall medeltalet av 6 st hållfasthetsresultat för cementbrukskuber med undersökt vatten och med 50 cm² sida vara lika gott som för de kuber, vid vilka rent vatten använts.

För denna provning erfordras ett prov av vattnet om 10 liter och helst även ett generalprov på 15 kg av det cement, som skall användas för byggnadsverket ifråga. För kemisk analys erfordras en liter vatten.

D. Järn.

Järn till armerad betong (armeringsjärn) skall vara götjärn. Järnet skall vara fritt från valsfenor, flagor, blåsor, sprickor, håligheter samt ojämnheter i brottet. Möjligen förekommande ytfel få avlägsnas genom mejsling, men icke döljas genom hamring, målning eller på annat sätt.

Järnet skall hava en sträckgräns av minst 2,5 gånger tillåten påkänning vid vanligt belastningsfall, dock minst 2 200 kg/cm², samt en tänjbarhet av minst 18 % på en mätlängd av 10 ggr järnets diameter.

Vid *bockning* i kallt tillstånd skall järnet utan någon som helst bristning kunna bockas långsamt 180° kring en dorn, vars diameter är 1,5 ggr järnets tvärmått i bockningsriktningen. Provningsen skall för att vara avgörande utföras vid en lufttemperatur icke understigande $+10^\circ \text{C}$.

Allt armeringsjärn, vare sig detta utgöres av rundjärn eller i vissa fall av helvalsade balkar eller fasonjärn m. m., skall i övrigt i tillämpliga delar vara i överensstämmelse med gällande normalbestämmelser för järnkonstruktioner till hus-, bro- och vattenbyggnader (järnbestämmelserna).¹⁾

För *utrönande av järns lämplighet till armerad betong* kunna undersökningar påfordras, avseende sträckgräns, brottgräns, tånjbarhet och bockning.

Då provning sker vid järnets tillverkningsplats, skall av varje charge uttagas minst två provstycken. Om provning ej verkställs vid tillverkningsplatsen, skall ur ett för användning avsett parti armeringsjärn uttagas ett provstycke av en meters längd pr 100 stänger, dock minst två provstycken av varje dimension.

I övrigt gälla anvisningarna i ovannämnda järnbestämmelser för besiktning, uttagning av provstycken och provning.

Provning på arbetsplatsen skall, oavsett övriga provningar, utföras med avseende på kallbockning.

Provningsförfarande.

Samtliga under avdelning I omnämnda egenskaper skola bestämmas genom utförande av provningar enligt gällande arbetsförfarande, fastställt av Statens Provningsanstalt. Provningsresultaten skola styrkas med provningsintyg, som utan dröjsmål och om möjligt innan materialet ifråga kommer till användning överlämnas till vederbörande myndighet eller kontrollant.

¹⁾ Nu gällande normalbestämmelser: Sv. förf. saml. 1919 nr 193.

AVDELNING II.

Betong och armerad betong.

A. Betong.

Betongens sammansättning.

Betong skall tillverkas av material med egenskaper enligt bestämmelserna under avd. I under iakttagande av här nedan lämnade anvisningar och normalbestämmelserna i övrigt.

En betongblandning betecknas antingen genom angivande av viktmängden cement i kg pr m³ betong och vattenmängden, t. ex. »Btg ²⁵⁰ f», som betecknar en betongblandning med 250 kg cement pr m³ betong och med en så stor vattenmängd, att betongblandningen erhåller fuktig konsistens (v = våt, b = blöt konsistens), eller genom angivande av mängderna cement, sand och sten i volymproportioner av löst utfylld massa, under antagande av cementvolymen såsom enhet, jämte vattenmängden, t. ex. »Btg 1 : 3 : 5 f».

Vattenmängden må betecknas genom angivande antingen av den konsistensform, som avses hos den tillredda betongblandningen, eller av vattenhalten, d. v. s. den viktprocent, som vattnet skall utgöra av sammanlagd cement- och sandvikt i torrt tillstånd.

Fyra konsistensformer särskiljas, nämligen *torr*, *fuktig*, *våt* och *blöt*.

Torr konsistens användes vid maskinmässig pressning av betongvaror och får icke förekomma vid egentliga byggnadsarbeten. (Torr konsistens erhålles i regeln, då vattenhalten är 5 à 10 % av cementets och sandens sammanlagda vikt, och avser en massa, som endast genom hårt tryck kan formas och icke genom stampning kan bringas att vattna sig på ytan.)

Fuktig konsistens erhålles i regeln, då vattenhalten utgör 10 à 15 % av cementets och sandens sammanlagda vikt, och avser en massa, som utan vidhäftning låter forma sig i handen till en boll, vilken sedan bibehåller sin form, då den lägges på ett plan. Vatten skall visa sig på ytan först efter massans stampning.

Våt konsistens erhålles i regeln, då vattenhalten utgör 15 à 20 % av cementets och sandens sammanlagda vikt, och avser en massa, som är plastisk, d. v. s. under vidhäftning i handen låter forma sig till en boll, varvid något vatten utpressas.

Blöt konsistens erhålles i regeln, då vattenhalten utgör 20 à 25 % av cementets och sandens sammanlagda vikt, och avser en trögflytande massa. Den låter ej forma sig till en boll i handen, utan flyter ut.

Betongblandning med fuktig, våt eller blöt konsistens får användas allt efter arbetssätt eller ändamål; blöt konsistens dock endast i undantagsfall. Härvid uppmärksammas, att vid fuktig konsistens vattenhalten som regel icke bör understiga 13 %. Vid bestämning av vattenhalten skall hänsyn tagas till stenmaterialets egen fuktighetshalt.

Bestämningen av proportionen mellan sand och sten för betongblandning bör, där god täthet erfordras, ske så, att bruksvolymen, d. v. s. volymen av den hopblandade massan av cement, sand och vatten, blir minst 10 % större än hålrumsvolymen hos den använda stenen.

Betongens hållfasthetsegenskaper och provning.

Den minsta tryckhållfasthet i medeltal av 3 st betongkuber med 20 à 25 cm kantlängd, som vid gott material (cement, som uppfyller fordringarna i cementbestämmelserna) och omsorgsfullt utförande bör kunna påräknas, är för olika betongblandningar angiven i nedanstående tabeller:

a) *Betongblandning av fuktig konsistens* (vattenhalt 10 à 15 % av cementets och sandens sammanlagda vikt).

Materialåtgången har beräknats med 13 % vattenhalt.¹⁾

Blandningsproportioner efter volym	Materialåtgång pr m ³ betong						Minimitryckhåll- fasthet kg/cm ² efter	
	Cement		Sand		Makadam			
	kg	liter	kg	liter	kg	liter	7 dygn	28 dygn
1c:1s:2m	550	390	625	390	1 015	780	185	280
1c:1,5s:2,5m	430	310	745	465	1 010	775	160	250
1c:2:3m	355	255	815	510	995	765	135	220
1c:2s:4m	315	225	720	450	1 170	900	125	200
1c:3s:3m	295	210	1 010	630	820	630	120	190
1c:3s:4m	265	190	910	570	990	760	105	170
1c:3s:4,5m	250	180	865	540	1 055	810	100	160
1c:3s:5m	240	170	815	510	1 105	850	95	155
1c:4s:6m	195	140	895	560	1 090	840	80	120
1c:5s:7m	165	115	920	575	1 045	805	65	100
1c:6s:8m	140	100	960	600	1 040	800	55	85

¹ Cementvikten C kg pr m³ betong hos en blandning med volymproportionerna 1c:as:bm kan vid normala förhållanden beräknas medelst uttrycket

$$C = \frac{950 c_v}{c_v \left(\frac{1}{3,1} + \frac{z}{100} \right) + a s_v \left(\frac{1}{2,65} + \frac{z}{100} \right) + b m_v \frac{1}{2,65}}$$

vari c_v = vikten av volymenheten löst utfyllt cement, vilken ej bör sättas högre än 1,4,

s_v = " " " " utfyllt sand,

m_v = " " " " makadam,

(Makadam kan härvid utbytas mot singel eller blandning av makadam och singel.)

z = vattenhalten i viktprocent av cement + sand.

För tabellerna har antagits:

$c_v = 1,4$; $s_v = 1,6$ och $m_v = 1,3$; varjämte de beräknade värdena å materialåtgång äro avrundade.

b) *Betongblandning av våt konsistens* (vattenhalt 15 à 20 % av cementets och sandens sammanlagda vikt).

Materialåtgången har beräknats med 18 % vattenhalt.

Blandningsproportioner efter volym	Materialåtgång pr m ³ betong						Minimitryckhåll- fasthet kg/cm ² efter	
	Cement		Sand		Makadam			
	kg	liter	kg	liter	kg	liter	7 dygn	28 dygn
1c:1s:2m	515	370	590	370	960	740	140	245
1c:1,5s:2,5m	405	290	695	435	940	725	120	210
1c:2s:3m	335	240	770	480	935	720	105	190
1c:2s:4m	300	215	690	430	1 120	860	100	170
1c:3s:3m	275	195	935	585	760	585	95	160
1c:3s:4m	250	180	865	540	935	720	85	145
1c:3s:4,5m	240	170	815	510	995	765	80	140
1c:3s:5m	230	165	790	495	1 070	825	80	135
1c:4s:6m	185	130	830	520	1 015	780	65	105
1c:5s:7m	155	110	880	550	1 000	770	50	85
1c:6s:8m	135	95	915	570	990	760	45	70

c) *Betongblandning av blöt konsistens* (vattenhalt 20 à 25 % av cementets och sandens sammanlagda vikt).

Materialåtgången har beräknats med 23 % vattenhalt.

Blandningsproportioner efter volym	Materialåtgång pr m ³ betong						Minimitryckhåll- fasthet kg/cm ² efter	
	Cement		Sand		Makadam		7 dygn	28 dygn
	kg	liter	kg	liter	kg	liter		
1c:1s:2m	490	350	560	350	910	700	95	180
1c:1,5s:2,5m	385	275	665	415	895	690	85	160
1c:2s:3m	320	225	720	450	875	675	75	140
1c:2s:4m	285	205	655	410	1 065	820	65	130
1c:3s:3m	260	185	890	555	720	555	60	120
1c:3s:4m	235	170	815	510	885	680	55	110
1c:3s:4,5m	225	160	770	480	935	720	55	105
1c:3s:5m	215	155	745	465	1 010	775	50	100
1c:4s:6m	175	125	800	500	975	750	45	80
1c:5s:7m	145	105	840	525	955	735	35	65
1c:6s:8m	125	90	865	540	935	720	25	50

För utrönande av lämpligheten av föreslagna material och blandningsförhållanden må före ett betongarbets påbörjande påfordras undersökningar, bl. a. beträffande tryckhållfasthet hos betongkuber, vilka i så fall tillverkas i serier

om minst 3 st kuber med 25 cm kantlängd för grovbetong och 20 cm kantlängd för finbetong. Om avsedd betongblandning vid provning icke lämnar i förestående tabeller för densamma angiven minsta tryckhållfasthet, må vederbörande myndighet bestämma, i vad mån ändring av betongens sammansättning skall ske.

Under avd. I hava anvisningar lämnats såväl för provtagning i och för fullständiga undersökningar av betongmaterialen, inberäknat tillverkning av dylika betongkuber, som även angående förfarandet vid provning.

Provning på arbetsplatsen under arbetets utförande må påfordras för bedömande bl. a. av betongens hållfasthet i den färdiga konstruktionen vid viss tidpunkt. Härför skola under tillsyn av kontrollanten betongkuber beredas och gjutas samtidigt med och på samma sätt som konstruktionen ifråga, varefter betongkuberna böra lagras i luft av $+12$ à 18° C för provtryckning i vanlig ordning vid 28 dygns ålder. För uppskattande av lämplig tidpunkt för formars borttagande och tidpunkt för anbringande av tillfällig belastning eller provbelastning bör, om vid tiden för betonggjutningen lägre lufttemperatur än $+5^{\circ}$ C kan befaras uppstå inom 4 veckor därefter, enstaka provkuber tillverkas på nyssnämnt sätt och därefter förvaras under om möjligt samma förhållanden, som gälla för konstruktionen.

Vid tillverkning av provkuber skola användas väl utförda och lätt söndertagbara former av trä, vilka vattnas före ifyllning av betongmassa, så att träet ej suger åt sig vatten, som finnes i massan.

Om vederbörande myndighet ej annorlunda bestämmer, skola vid betongarbeten för kontroll av betongens beskaffenhet tagas provkuber ungefärligen i sådan omfattning, att för varje 300 m^3 betong vid oarmerade betongarbeten erhålles en provserie kuber, varvid varje provserie innefattar 6 st kuber, av vilka 3 st tryckas efter 7 dygn och 3 st efter 28 dygn. Fordran på utförandet av 7-dygns provkuber bör dock vara beroende av arbetsplatsens provningsmöjligheter eller läge i förhållande till provningsanstalt.

De för kontroll på arbetsplatsen föreskrivna provkubernas antal må, där särskilda omständigheter sådant påkalla och vederbörande myndighet så tillåter, t. ex. med hänsyn till arbetsplatsens belägenhet, kunna begränsas till en enda serie för varje blandningsförhållande, om samtidigt därmed tillverkas en serie av 6 st betongbalkar eller plattor, vilkas böjningshållfasthet utrönes på arbetsplatsen och jämföres med kubhållfastheten, samt om dylika balkar eller plattor även under arbetets fortsättning tillverkas till samma antal, som ovan sagts om kuber. Betongbalkar och plattor, som äro avsedda för böjningsprov, skola förvaras i våt sand eller på annat sätt hållas fuktiga intill tiden för provs verkställande. Vederbörande myndighet äger meddela närmare föreskrifter för tillverkning av och fordringar på ovannämnda balkar eller plattor.

Alla provkroppar skola effektivt och tydligt märkas samt antecknas i dagboken. Om provning icke kan ske på arbetsplatsen, utan måste verkställas vid provningsanstalt, böra provkropparna komma provningsanstalten tillhanda

7-dygns senast två och 28-dygns provkoppar senast fyra dygn före provningsdag. Vid insändandet skola uppgifter lämnas om märke, arbetsplats, tillverknings- och provningsdag, cementsort, blandningsförhållande, vattenhalt även som andra uppgifter, som böra intagas i provningsintyget. Provningsintyget skola utan dröjsmål överlämnas till vederbörande myndighet eller kontrollant.

B. Armerad betong.

Armerad betong skall tillverkas av material med egenskaper enligt bestämmelserna under avd. I samt enligt samma grunder och i tillämpliga delar med samma fordringar, som angivits under föregående mom. A för betong, med här nedan lämnade närmare föreskrifter och under iakttagande av normalbestämmelserna i övrigt.

Betongblandningen skall som regel vara av våt konsistens. Endast där tillförlitlig kringgjutning av järnen ej kan ernås vid denna konsistensform, må blöt betongblandning användas, varvid dock skall noga tillses, att cement och vatten ej kunna bortrinna genom formarna.

Sandvolymen i armerad betong bör icke vara större än 3 ggr cementvolymen.

Cementhalten i armerad betong skall som regel vara lägst 230 kg och högst 400 kg pr m³ betong. Där järnen kunna utsättas för rostning, får cementhalten i betongen omkring järnen dock icke vara lägre än 250 kg/m³. Betongen skall vara så tät som möjligt, så att järnen bliva väl omslutna samt skyddade för rostbildning.

Då särskilt tät betong är önskvärd, utföras jämförande direkta undersökningar av täthet vid olika blandningsförhållanden, varjämte de rön kunna tillämpas, som erhållas vid jämförande provsiktningar av sand och sten.

Provkuber, provbalkar och provplattor tillverkas och provas enligt bestämmelserna härövan beträffande betong, dock att en serie erfordras för varje 150 m³ betong.

AVDELNING III.

Arbetets utförande, besiktning och provning.

A. Utförande.

Byggnadsverk av betong och armerad betong skola utföras under ledning på arbetsplatsen av fullt kompetent arbetsbefäl och med arbetare, vana vid respektive specialarbeten.

Ritningar och dagbok.

För arbetet giltiga ritningar skola föreligga, innan utförandet påbörjas, och skola under byggnadstiden alltid finnas tillgängliga å arbetsplatsen.

Ritningar skola fullt tydligt angiva samtliga dimensioner och betongblandningar eller avsedd hållfasthet hos betongen för olika konstruktionsdelar ävensom placering, bockningar och förankringar av armeringsjärn. Lämpliga lägen å skarvar och viktigare gjutfogar böra å ritningarna utvisas.

Huvudritningar skola innehålla uppgift å de tillfälliga belastningar, som ligga till grund för utförda statiska beräkningar.

Ritningar skola för att äga giltighet vara godkända av vederbörande myndighet. Där ej annat särskilt bestämmes, skola ritningarna i original å kalkerväv ävensom de slutgiltiga statiska beräkningarna förvaras hos myndigheten.

Under byggnadstiden skall dagbok föras över temperatur- och väderleksförhållanden, tiden för betonggjutningens påbörjande och avslutande för olika partier, tiden för formars färdigställande och rivning samt cement-, sand- och järnåtgång, varjämte anteckningar skola göras rörande materialprovningar och under byggnadstiden utförda provbelastningar.

Formbyggnaders utförande och rivning.

Med formbyggnader avses såväl formar som ställningar. Ställningar skola vara så konstruerade, att de i avseende på material och hållfasthet överensstämma med vad som i »järnbestämmelserna»¹⁾ därom säges.

¹⁾ Nu gällande normalbestämmelser för järnkonstruktioner: Sv. förf. saml. 1919 nr 193.

Formbyggnader skola vara så utförda, att vid betonggjutningen inga otillbörliga formförändringar uppstå på grund av utböjningar eller av sammanpressningar i fogar eller skarvar. Formar utföras med överhöjning, där så erfordras. Underpallning av formstöttor skall så anordnas, att trycket blir utbrett med hänsyn till underlagets bärrighet.

Formar skola vara så täta, att bruksmassan ej sipprar genom desamma. Formbräderna få dock ej läggas så tätt eller vara av så torrt trä, att utbuktning uppstår vid svällning.

Till formbyggnader, som avvika från de vanliga typerna för grunder, pelare, bjälklag o. d., skola utföras ritningar och beräkningar. För brobyggnader skola alltid utföras ritningar och beräkningar till såväl ställningar som bärande formar.

För rengöring på svåråtkomliga ställen innanför formar utföras före betongmassans anbringande rensluckor, exempelvis vid foten av pelare o. d.

Formar skola kvarstå, tills betongen antagit sådan styrka, att den med betryggande säkerhet förmår uppbära konstruktionens egen vikt. För vanliga husbyggnadskonstruktioner kunna som regel vid gynnsam väderlek sidoformar borttagas 3 till 8 dygn, men bärande formar först 2 till 3 veckor, efter det konstruktionsdelen ifråga färdiggjuts. För andra konstruktioner såsom brobyggnader o. d. böra bärande formar icke borttagas tidigare än 3 till 4 veckor, efter det gjutningen avslutats för respektive balk, valv eller annan självbärande konstruktionsdel. För sådana konstruktioner, där egna vikten och spännvidden äro jämförelsevis stora, skola formarna i allmänhet kvarstå under längre, efter förhållandena lämpad tid.

Vid ogynnsam väderlek, i synnerhet vid frost, skall tiden för formarnas kvarstående utsträckas med hänsyn till den tid, den ogynnsamma väderleken varat. Betong får i intet fall antagas hårdna och öka i styrka under tid, då den omgivande luftens temperatur än under $+3^{\circ}$ C. Vid användande av cementsort, som kan förmodas binda långsamt vid låga lufttemperaturer, eller sandsort, som kan förmodas verka fördröjande på cementets bindning, skall den temperaturgräns, under vilken betongen ej får antagas hårdna, bestämmas genom provning.

Om ovisshet råder, huruvida betong frusit under bindetiden, skola före formarnas rivning prov om möjligt uttagas ur betongen eller annan åtgärd vidtagas för undersökning rörande hårdnande och hållfasthet.

Vid formrivning skola sidoformar först borttagas, så att betongen kan undersökas.

All formrivning skall ske med varsamhet, utan starkare stötar och slag samt med undvikande av åverkan å betongen.

Vid sådana konstruktioner, där ett jämnt överförande av egna vikten från formarna till själva konstruktionen är av betydelse, skola formstöttorna understödjas av kilar, sanddosor eller andra anordningar, medelst vilka långsam sänkning kan åstadkommas.

Inläggning av järn.

Järnen skola, sedan de noggrant rengjorts från lös rost, fett, smuts och lösa flagor av valshud, vidhäftande is, hårdnat bruk m. m. samt försetts med föreskrivna bockningar, noga inläggas på de platser, som angivas genom ritningar, och väl fästas, så att de under betonggjutningen ej rubbas ur sina lägen. Järnen skola vid behov stödjas mot formen, t. ex. medelst klotsar av betong; trä får härtill icke användas.

Järn, utsatta för dragning, skola, såvida ej annorlunda bestämmes, vid ändarna förses med ändkrok. Enbart för tryck utsatta järn ävensom fördelningsjärn få som regel inläggas utan ändkrokar. Järn, som utbildats med förtagningar el. dyl. i ytan för järnets förankring i betongen, behöva ej förses med ändkrokar, om utförda provningar visa, att betryggande säkerhet ändock erhålles.

Ändkrokar böra utföras i halvcirkelform med en inre krökningsradie, som är 2 ggr järnets diameter, och med ett avslutande rakt stycke, vars längd skall vara minst 4 ggr nämnda diameter.¹⁾ Järn med högst 12 mm diameter få i stället för krokar förses med spetsvinkliga ändhakar med en haklängd av minst 6 ggr järnets diameter.

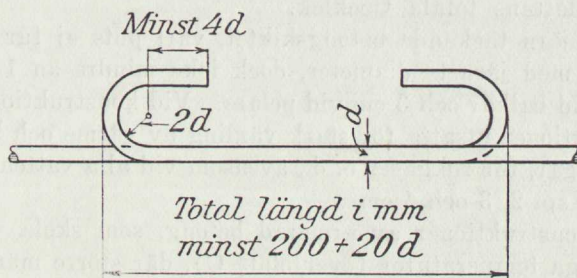


Fig. 1.

Järn få skarvas, endast om skarvning är på ritningarna angiven eller vederbörande myndighet så medgiver.

Skarvning av järn, utsatta för dragning, skall, där vederbörande myndighet icke annorlunda bestämmer, ske på så sätt, att järnen skjuta förbi varandra på en total längd i mm av minst $200 + 20 d$, där d är järnets diameter i mm, varvid järnen vid skarvänderna ombockas till en krok (se fig. 1). Skarvning av enbart för tryck utsatta järn ävensom fördelningsjärn må ske antingen i överensstämmelse med föreskrifterna beträffande skarv av järn, utsatta för dragning, varvid dock nyssnämnda totala längd endast behöver vara $150 + 5 d$, eller ock så, att järnen skjuta förbi varandra på en längd i mm av minst $150 + 30 d$, i vilket sistnämnda fall ändkrokar ej erfordras.

¹⁾ För järn med annan sektion än den cirkulära tillämpas dessa normalbestämmelser under införande av en tänkt diameter av en till cirkulär form ombildad sektion, dock att beträffande bockningar järnets verkliga tvärmått i böjningsriktningen skall gälla i stället för diametern.

Skola tvenne vidliggande järn skarvas, få skarvarna icke förläggas mitt för varandra, utan skola inbördes förskjutas.

Utom beträffande ändkrokar, hakar och byglar skola alla bockningar å armeringsjärn utföras med en inre krökningsradie av minst 5 ggr järnets diameter.

Järn med större diameter än 25 mm få icke i kallt tillstånd bockas med mindre krökningsradie än 5 ggr järnets diameter, såvida vederbörande myndighet ej annorlunda bestämmer.

Bockning av kallt järn skall ske långsamt och utan slag. Varmbockning skall utföras vid rödvärme. Under alla förhållanden, men särskilt om bockningen sker vid låg lufttemperatur, skall noga tillses, att alla krökar bliva fria från sprickor.

Om järn till särskilt skydd mot rost bestrykes med cementvälling, skall dylik bestrykning ske omedelbart före järnets ingjutning, så att cementöverdraget då ej hunnit torka.

Med undantag för skarvar får det fria avståndet mellan parallella järn ej vara i sidosled mindre än 1,5 ggr järnets diameter eller mindre än 2 cm samt i höjdsled mindre än järnets diameter eller mindre än 1,5 cm. Avståndet mellan järnen i huvudarmeringen för en massiv, armerad betongplatta bör vara högst 1,5 ggr plattans totala tjocklek.

Det armeringsjärn täckande betongskiktet, vari puts ej får inräknas, skall vara minst lika med järnets diameter, dock icke mindre än 1 cm vid plattor och valv, 2 cm vid balkar och 3 cm vid pelare. Vid konstruktioner i fria luften och vid konstruktioner utsatta för stark växling av värme och kyla, för starka fuktighetsväxlingar, för rök-gaser o. d., ävensom vid alla vattenbyggnader ökas dessa mått till resp. 2, 3 och 4 cm.

För sådana konstruktioner av armerad betong, som skola vara motståndskraftiga mot höga temperaturer (över 500° C), där större mängder av brännbara ämnen finnas hopade, eller där särskilt hög grad av brandsäkerhet önskas, skall det täckande skiktet ytterligare ökas efter vederbörande myndighets bestämmande. Det täckande betongskiktets cementhalt bör i dylika fall ej vara lägre än 250 pr m³ betong.

Järn få icke ligga blottade i betongyta. Undantag må dock göras för ankarbultar och väl infästade ankarskenor eller andra anordningar för fästande av transmissioner m. m.

Betongens beredning.

Mängden av betongens olika beståndsdelar skall noga mätas. Vid mätning efter volym skall iakttagas, att samma lagringstäthet i måtten alltid erhålles. Cement skall vägas eller ock mätas i efter viktkontroll graderade volymmått. Vid måttens gradering skall cementet hava sådan packningsgrad, att dess volymvikt ej överstiger 1,3.

Betong skall beredas med maskin av lämplig typ. I undantagsfall må dock efter särskilt medgivande materialens blandning ske för hand.

Vid blandning, såväl med maskin som för hand, skola materialen blandas, till dess att homogen massa erhålles.¹⁾ I massan skola för blotta ögat ej kunna upptäckas enstaka fria sandkorn. Stenen skall vara väl omgiven av bruksmassa, så att råa stenytor ej synas. Vidare skall stenen vara jämnt inblandad uti bruket, så att icke bruk och sten skiljas åt och samlas var för sig i olika partier.

Vid blandning för hand blandas först cement och sand i torrt tillstånd på ett hårt, tätt och jämnt underlag. Det är därvid av vikt, att såväl sand som cement utbreddas i så jämntjocka lager som möjligt. Efter noggrann omskyffling utbreddes massan ånyo på underlaget, varefter ett jämntjockt lager av stentillsats utlägges däröver. Massan övergjutes därpå med vatten och omskyfflas väl, tills ovan angivna fordringar äro fyllda, dock minst 3 ggr.

Betonggjutning.

Betonggjutningens utförande.

Innan betongmassa anbringas i formen, skall tillses, att alla järn äro rätt inlagda och väl fästade, samt att formarna äro väl rengjorda. Vid armeringsjärnens upphängning eller understödning skall noga tillses, att detta sker på sådant sätt, att håligheter förhindras uppstå under järnen.

Om så erfordras, skola formarna fuktas, så att de ej suga åt sig vatten ur betongmassan.

Sedan betongmassan beretts, skall den omedelbart transporteras till sin plats och utan dröjsmål anbringas och bearbetas i formen. Om, till följd av transportsättet eller eljest, stenen i massan skulle skilja sig från bruket, skall massan omskyfflas omedelbart före anbringandet i formen. Då normalt bindande cement användes, må undantagsvis och under lämpligt skydd mot sol och värme betongmassa efter vattnets tillsättande förvaras före gjutningen så lång tid, som motsvarar hälften av den för det använda cementet konstaterade kortaste tiden till bindningens början, dock högst 1 timme. Efter dylik förvaring skall betongmassan alltid omskyfflas och, om så behöves, vatten tillsätts omedelbart före ifyllningen i formen.

Om vid gjutning av betongpartier, som skola hava direkt sammanhang med varandra, gjutfog måste anordnas, d. v. s. om så långt uppehåll i gjutningen måste göras, att tiden för uppehållet tillsammans med nyssnämnda förvaringstid uppgår till mer än den för det använda cementet konstaterade kortaste tiden till bindningens början eller till mer än 2 timmar, skall gjutfogen förläggas, där skjuspänningarna äro små. Vid fogstället anbringas efter behovet lämpad avstängningsform.

Gjutfog skall undvikas mellan balk och platta i T-balkar och liknande. Gjutfog skall, där så är möjligt, förläggas vinkelrätt mot den vid fogstället rådande tryckriktningen.

¹⁾ Enär olika betongmaterial fordra väsentligt olika blandningstid för ernående av full likformighet i massan, bör, åtminstone vid större och viktigare betongarbeten, genom provning utrönas den lämpligaste blandningstiden.

Inom varje avstängningsområde skall betongen gjutas i ett sammanhang, utan gjutfog. Före anbringande av ny betongmassa skall den angränsande ytan av förut anbragt massa vid behov rengöras och vattnas samt upprivas.

I gjutfog skall vid gjutningens fortsättande fogytan befrias från därå eventuellt bildat cementslam samt renborstas och vattnas. Omedelbart före nygjutningens påbörjande strykes fogytan med tunnflytande cementbruk i blandning 1 : 1. Gjutfog får icke göras på sådant ställe, där fogytan blir oåtkomlig för dylik behandling.

Vid gjutning av valv bör, för erhållande av möjligast jämn sättning av ställningarna, arbetet fortgå symmetriskt om valvets mitt.

Betongblandning av *torr* konsistens bör pressas med maskinkraft.

Betongblandning av *fuktig* konsistens skall utbredas i möjligaste jämntjocka lager om högst 20 cm tjocklek och efter anbringandet i formen stampas med kantstöt utefter sidorna och därefter med planstöt över hela ytan, till dess vatten tränger fram på överytan. De skilda lagren böra, där så är möjligt, läggas vinkelrätt mot den i konstruktionen rådande tryckriktningen, eventuellt parallellt med densamma.

Betongblandning av *våt* eller *blöt* konsistens packas noga med spade, eller ock bearbetas den omsorgsfullt på annat sätt i ändamål att utdriva luftblåsor och föra betongmassan in mellan befintliga armeringsjärn, så att alla mellanrum utfyllas. Vid betonggjutning i höga konstruktionsdelar såsom pelare, sidoväggar o. d. bearbetas massan noga medelst smala, långa stakar. Vatten, som vid bearbetningen av betongmassan samlas på ytan, ävensom cementslam skall avlägsnas.

Vid betongkonstruktioner av stor sammanhängande längd eller med stora, sammanhängande ytor skall, genom särskilda konstruktionsanordningar (exempelvis expansionsfogar) eller arbetsförfaranden, hänsyn tagas till betongens krympning, där så provas nödigt även till dess svällning, samt till inverkan av temperaturändringar.

Då den omgivande luftens temperatur är under $+3^{\circ}\text{C}$, får betonggjutning icke äga rum, med mindre än materialen i erforderlig mån uppvärmas, så att betongmassan vid gjutningen har en temperatur av lägst $+3^{\circ}\text{C}$ och högst $+40^{\circ}\text{C}$. Detta gäller även beträffande sparsten. Vid uppvärmningen av material skall noga tillses, att sönderbränning av sand och sten ej förekommer.

Om så erfordras, uppföres s. k. varmhus, inom vilket konstruktionen gjutes.

Betonggjutning får ej verkställas mot yta med vilken vidhäftning önskas, om ytans temperatur understiger $+3^{\circ}\text{C}$.

Inläggning av sparsten.

Sparsten får inläggas i för tryck utsatta konstruktionsdelar, i den utsträckning sådan sten i arbetsbeskrivning eller å ritningar medgivits, dock högst motsvarande 20 % av konstruktionsdelens volym, såvida ej annorlunda särskilt bestämmes av vederbörande myndighet.

Sparsten skall vid behov tvättas samt alltid vattnas före inläggningen.

Sparsten skall fördelas så jämnt som möjligt i betongen och inläggas så, att de enskilda stenarnas liggyta i möjligaste mån kommer vinkelrätt mot tryckriktningen, samt på alla sidor omgivas och väl kringpackas med betongmassa. Stenarna få ej läggas närmare varandra än 20 cm eller närmare formen än 10 cm, ej heller direkt å bunden betong. I sistnämnda fall skall före utläggandet ett lager betongmassa av minst 10 cm tjocklek anbringas.

Betongens behandling under tiden närmast efter gjutningen.

Betong bör under de två efter gjutningen närmast följande dagarna ej beträdas eller utsättas för nämnvärd belastning och under därpå närmast följande tid endast med försiktighet beträdas.

Det skall tillses, att betongen under bindetiden bibehålles vid en temperatur av lägst $+3^{\circ}\text{C}$. Vid lufttemperatur lägre än $+3^{\circ}\text{C}$ skall därför den nygjutna betongen hållas täckt under åtminstone de 4 första dygnen, så att nödig värmeisolering vinnes. Vid behov anordnas konstgjord uppvärmning, varvid dock till förhindrande av hastig uttorkning skall tillses, att nyss färdig betong ej på olämpligt sätt utsättes för starkare värme.

Under hårdnandet skall betongen noga övertäckas till skydd mot ursköljning av regn o. d. samt till skydd mot uttorkning genom solsken och bläst hållas fuktig under minst 7 dygn genom vattenbegjutning. Vid konstruktioner, där hastig uttorkning kan hava till följd särskilt stora påkänningar genom krympning, såsom vid statiskt obestämda system, skall betongen hållas fuktig under minst $1\frac{1}{2}$ månad efter gjutningen.

Under tiden intill formrivning får konstruktionen endast i ringa grad belastas och efter formrivningen endast i sådan grad, att alltid betryggande säkerhet mot brott förefinnes.

Särskilda bestämmelser för betonggjutning i vatten.

Vid betonggjutning i vatten skall användas betongblandning med en cementhalt av minst 250 kg pr m^3 betong, såvida icke genom särskilda prov påvisas, att den använda arbetsmetoden kan medgiva lägre cementhalt. Vid bedömandet av den erforderliga cementhalten skall hänsyn tagas till möjligheten av att cementet delvis kan ursköljas under gjutningen.

Massan, som skall hava efter arbetsmetoden anpassad konsistens, skall nedföras i vatten på sådant sätt och med sådana anordningar, att cementets ursköljning i möjligaste mån undvikas samt att inga hålrum i betongen uppstå.

Betonggjutning under vatten skall om möjligt utföras utan uppehåll. Om detta ej låter sig göra, skall före arbetets återupptagande efter avbrott fogytan rengöras från ur vattnet avsatt slam o. d. samt därå möjligen bildat cementslam avlägsnas.

I övrigt skola i tillämpliga delar gälla de bestämmelser, som ovan angivits för betonggjutning.

Kontroll.

För övervakande av att byggnadsverk utföres enligt dessa bestämmelser och på ett över huvud taget fackmässigt sätt äger vederbörande myndighet föranstalta om en efter förhållandena lämpad kontroll.

Kontrollant skall bland annat tillse, att arbetet utföres med fullgott material, med de betongblandningar, järninlägg, godstjockleker, mått och dimensioner i övrigt, som angivas å ritningar, samt att nödiga provningar å material utföras under arbetets gång. Formbyggnaderna samt lägen av armeringsjärn skola kontrolleras vid betongggjutningens påbörjande ävensom tid efter annan under arbetets fortgång, varjämte tidpunkter för gjutning av olika betongpartier antecknas för bedömande av när formrivning och provbelastning kan ske. Vidare skall tillses, att nödig försiktighet iakttages vid låg lufttemperatur och att för sådant fall givna bestämmelser efterlevas.

Dagbok, som föres under byggnadstiden, skall vid anfordran ställas till kontrollants förfogande i och för granskning.

Entreprenör är skyldig att kostnadsfritt tillhandahålla såväl material som mindre redskap och den hjälp av arbetare, som är nödvändig för kontrollens fullgörande.

B. Besiktning och provning.

Allmänna bestämmelser.

Sedan ett byggnadsverk av betong eller armerad betong helt eller delvis färdigställt, verkställes besiktning, varjämte provning företages i den utsträckning och på sätt här nedan säges eller vederbörande myndighet eljest bestämmer. Över dylik förrättning skall föras protokoll.

Vid *besiktning* skall särskilt observeras möjligen förekommande formförändringar och sprickbildningar hos konstruktionen ävensom sättningar i grunden. Om möjligt bör i protokollet antecknas den sannolika anledningen till iakttagna formförändringar och särskilt, huruvida förefintliga sprickor uppkommit genom temperaturförändringar, krympning eller svällning. Före besiktning skola formarna vara borttagna.

När provning företages, skall i samband därmed besiktning verkställas före, under och efter densamma.

Genom *provning* utrönes, huruvida konstruktionen så utförts, att den på tillfredsställande sätt kan upptaga de belastningar och i övrigt motsvara det särskilda ändamål, varför den är avsedd. I förstnämnda hänseende förfares enligt nedanstående bestämmelser om provbelastning. För annan provning, t. ex. beträffande vattentäthet, skola gälla de bestämmelser, som för varje särskilt fall utfärdas av vederbörande myndighet.

Provbelastning.

Provbeltastning av brokonstruktioner skall som regel företagas, då den teoretiska spännvidden är lika med eller större än 10 m vid balk- och ramkonstruktioner och 15 m vid valvkonstruktioner.

Mindre broar ävensom andra konstruktioner provbelastas i den utsträckning vederbörande myndighet bestämmer, samt om särskild anledning (frost, mindre goda hållfasthetsprov å betong el. dyl.) finnes att hos konstruktionen misstänka svaghet, som genom provbelastning kan utrönas.

Om till bro hörande lång- eller tvärreglar hava större spännvidd, än nyss angivits beträffande respektive konstruktionstyp, må, efter vederbörande myndighets beprövande, blott enstaka dylika provbelastas, såvida icke ovan nämnd, särskild anledning föranleder vidtagande av mer omfattande provbelastning.

Provbelastning företages tidigast 45 dygn, efter det konstruktionen ifråga färdiggjutes. Skulle under sagda tid, till följd av lufttemperatur under $+3^{\circ}\text{C}$, betongens hårdnande hava fördröjts, skall tiden, innan provbelastning får ske, i motsvarande mån utsträckas.

Antalet lastställningar vid provbelastning bestämmes med hänsyn till konstruktionens art. Sålunda erfordras t. ex. för en enkel balk vanligen endast en lastställning, avseende bl. a. formförändringen vid mitten, under det att för ett valv provlasten bör anbringas dels vid hjässan, dels ensidig, dels över hela spännvidden.

För varje lastställning bestämmes provlasten som regel så, att densamma jämte ständig belastning åstadkommer spänningar i konstruktionen, vilka i så stor utsträckning som möjligt och särskilt i de delar lastställningen närmast avser äro 20 % större än de maximispänningar, som i respektive delar kunna uppstå för vanliga belastningsfall. I ingen del av konstruktionen eller grunden få dock de genom provlasten uppkommande påkänningarna överstiga nyssnämnda förhöjda värden eller bliva större än de spänningar, som för det färdiga byggnadsverket kunna uppstå genom ständig belastning jämte $1\frac{1}{2}$ ggr den tillfälliga belastningen för vanliga belastningsfall.

Mindre provlast, än vad ovan sagts, må användas, där särskilda omständigheter sådant påkalla och vederbörande myndighet så tillåter, t. ex. av kostnadsskäl eller då svårighet föreligger att erhålla tillräckligt provbelastningsmaterial.

Provlast för järnvägsbroar bör bestå av provbelastningsvagnar och lämpliga lokomotiv. Vid provbelastning av gatu- och vägbroar ävensom husbyggnads- och andra konstruktioner användes härför lämpligt material, varvid skall tillses, att provlastens avsedda verkan ej av någon anledning minskas, t. ex. genom valvbildning inom provbelastningsmaterialet.

Provlast bör så anordnas, att den får likartad statisk verkan som den tillfälliga belastning, för vilken konstruktionen är beräknad vid vanliga belastningsfall.

Dock må, exempelvis då beräkningen förutsätter jämnt fördelad last av viss intensitet över hela spännvidden, såsom provlast användas en jämnt fördelad last av större intensitet å en kortare sträcka av spännvidden, blott påkänningarna och särskilt skjupåkänningarna ej överskrida ovan angivna förhöjda värden.

Provlast skall ej hastigt anbringas till full utsträckning, utan successivt ökas. Undantag göres dock vid sådan provbelastning med hastigt gående tåg, som nedan angives. Likaledes skola stötar undvikas vid all provbelast-

ning, såvida icke konstruktionen ifråga är särskilt avsedd att upptaga stötar, då provbelastning skall utföras enligt närmare anvisningar av vederbörande myndighet.

Provlust skall, där sådant ej omöjliggöres på grund av pågående trafik el. dyl., eller då vederbörande myndighet ej annorlunda bestämmer, för varje lastställning åverka konstruktionen under minst 12 timmar.

Vid provbelastning uppkommande totala *formförändringar* uppdelas i elastiska och permanenta samt uppmätas såväl vid viktigare punkter på konstruktionen som vid dess stöd. Den totala formförändringen uppmätes, så snart provlasten anbragts, därefter om möjligt upprepade gånger och på jämna mellantider för varje lastställning ävensom omedelbart före provlastens förflyttning till annan lastställning eller dess avlägsnande från konstruktionen.

Den permanenta formförändringen skall uppmätas omkring 12 timmar sedan provlasten avlägsnats från konstruktionen efter sista föreskrivna lastställningen, såvida ej tidigare uppmätning påfordras på grund av pågående trafik el. dyl. eller vederbörande myndighet annorlunda bestämmer.

Permanent formförändring skall ej vid någon punkt utgöra mera än 20 % av den vid samma punkt genom provbelastningen framkallade största totala formförändringen. För den händelse nämnda mått å permanent formförändring överskrides, må konstruktionen efter vederbörande myndighets beprövande dock kunna godkännas, om vid förnyad provbelastning, därvid förenämnda förhöjning av spänningarna ej skall ske, ingen ytterligare permanent formförändring kan konstateras. Formförändringarna skola i sistnämnda fall hänföras till konstruktionens form vid den första provbelastningens avslutande.

Elastisk formförändring skall ej vid någon punkt med mera än 20 % överstiga den, som erhålles vid statisk beräkning.

Vid bedömande av formförändringarnas storlek under provbelastning skall vederbörlig hänsyn tagas till förekommande formförändringar hos stöden samt eventuell inverkan av temperaturändringar.

Om vederbörande myndighet så bestämmer, skall, innan järnvägsbro upplåtes för trafik, förutom ovan nämnda provbelastning även provkörning företagas å densamma med provtåg, motsvarande den rullande materiel, som är avsedd att förekomma å den bandel, där bron är belägen, och som i trafik lämnar de farligaste påkänningarna. Tåget framföres över bron först en gång långsamt och därpå med den största hastighet, som är tillåten å bandelen vid brostället.

AVDELNING IV.

Statiska beräkningar.

A. Belastningsantaganden.

För beräkning av byggnadsverk av betong och armerad betong skola i tillämpliga delar gälla de *belastningsantaganden*, som föreskrivas i »järnbestämmelserna»¹⁾, med följande ändringar och tillägg.

1. Inverkan av temperaturändringar samt betongens krympning och svällning skall beräknas enligt de bestämmelser, som angivas här nedan under B. b. »Bestämning av inre spänningar», mom. 22.

2. Vid konstruktioner, utsatta för tågbelastning och med ovanliggande fyllning av större höjd än 1 meter, räknat till rälsunderkant, må det *dynamiska tillskottet* minskas i förhållande till fyllningens höjd samt i procent beräknas ur formeln

$$\epsilon_h = \frac{6-h}{5} \cdot \epsilon ,$$

där h = fyllningens höjd i meter och

ϵ = dynamiskt tillskott enligt »järnbestämmelserna».

Vid en fyllningshöjd av 6 meter eller mera behöver hänsyn ej tagas till tågbelastningens dynamiska inverkan.

B. Övriga beräkningsgrunder.

De statiska beräkningarna skola utföras enligt följande regler och antaganden. Dock må även andra beräkningsmetoder användas, såvida de äro grundade på noggranna utredningar eller utförda provningar och kunna av vederbörande myndighet godkännas.

a. Bestämning av moment samt normal- och transversalkrafter.

1. Moment, normalkrafter och transversalkrafter bestämmas enligt statikens och elasticitetslärans regler.

2. Vid beräkning av statiskt obestämda kvantiteter, formförändringsarbete och elastiska formförändringar må följande antaganden göras:

vid beräkning av ytor och tröghetsmoment medtages *hela* betongtvär-

¹⁾ Nu gällande normalbestämmelser för järnkonstruktioner: Sv. förf. saml. 1919 nr 193.

snittet och tillägges för inom snittet belägna järn en yta $= 10$ ggr järn-arean;

elasticitetsmodulen antages konstant och $= 210\,000$ kg/cm².

Vid beräkning av statiskt obestämda kvantiteter för bågar, kontinuerliga balkar och dylika konstruktioner må räknas med efter de verkliga tröghetsmomenten anpassade medeltröghetsmoment.

3. Den teoretiska spännvidden för en fritt upplagd platta eller balk skall, såvida densamma ej genom särskilda upplagsanordningar är bestämd, antagas vara lika med den fria spännvidden ökad med medeltalet av de erforderliga upplagslängderna vid båda upplagen. Erforderlig upplagslängd bestämmes av upplagstryckets storlek, av platt- eller balkbredd samt av tillåten påkänning för upplaget.

Vid kontinuerliga plattor och balkar räknas den teoretiska spännvidden lika med avståndet mellan stödmittpunkterna. För beräkning av stödmoment må reaktionskraften antagas fördelad över upplagets längd.

4. Då platta eller balk utföres i sammanhang med stöd, som upptager viss del av stödmoment, skall stödet konstrueras med hänsyn härtill.

5. För *husbyggnadskonstruktioner* få vid momentbestämningar för kontinuerliga plattor och kontinuerliga sekundära balkar följande antaganden göras, dock endast om förhållandet mellan två intill varandra liggande spännvidder ej är mindre än 3:4:

vid *mellanspann* må stödmomenten M_1 och M_2 å ömse sidor om spannet uppskattas till viss del av det teoretiska momentet M_f vid respektive

stöd, dock minst $\frac{1}{2}M_f$. Vid spannets mitt antages momentet lika med det positiva maximimoment, som erhålles för en enkel platta eller balk av samma spännvidd, minskat med $\frac{1}{4}(M_1 + M_2)$;

vid *ändspann* räknas på samma sätt som vid mellanspann under iakttagande av att ändstödmomentet, således M_1 eller M_2 sättes $= 0$.

Vid större bärande balkar liksom vid brokonstruktioner få beräkningsmetoderna i detta mom. icke användas.

6. Vid *korsarmerade, allsidigt understödda rektangulära plattor* med spännvidderna a och b må för *jämnt fördelad last* av intensiteten q belastningen fördelas på följande sätt:

för spännvidden a

$$q_a = q \cdot \frac{b^4}{a^4 + b^4};$$

för spännvidden b

$$q_b = q \cdot \frac{a^4}{a^4 + b^4}.$$

Vid momentbestämningar må på grund av plattans verkningsätt räknas med $\frac{4}{5}$ av förenämnda belastningar.

Platta med större förhållande mellan a och b än 3:2 får icke räknas såsom korsarmerad.

Plan.

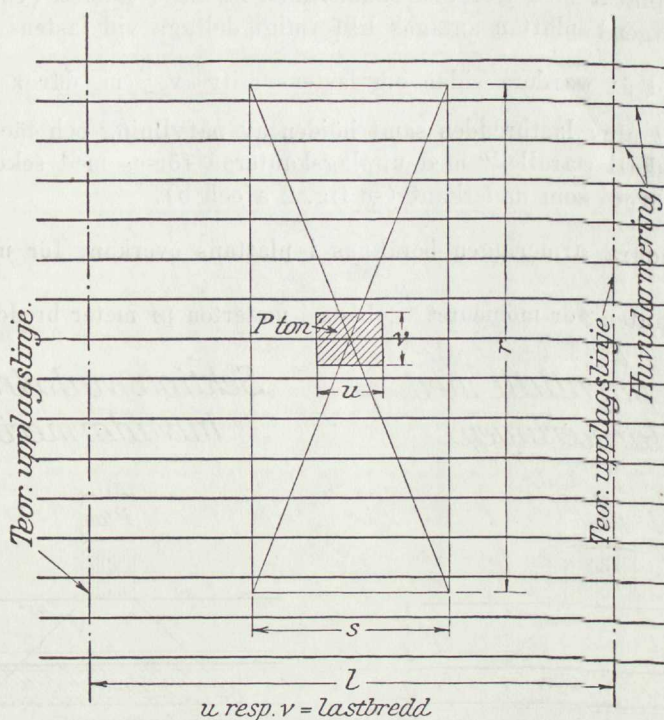


Fig. 2 a.

Sektion vinkelrätt mot huvudarmeringen.

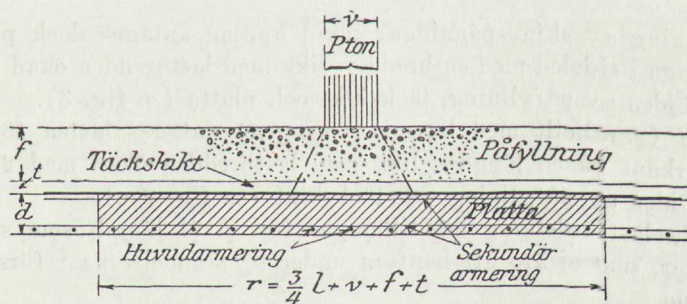


Fig. 2 b.

Om plattan är kontinuerlig, må för husbyggnadskonstruktioner stödmomenten å ömse sidor om spannet uppskattas i överensstämmelse med vad som angivits rörande kontinuerliga plattor under mom. 5, dock att vid beräkning av det positiva momentet vid spannets mitt $\frac{3}{16} (M_1 + M_2)$ skall införas i stället för $\frac{1}{4} (M_1 + M_2)$.

7. Vid koncentrerad last P ton, verkande på en uteder två parallella kanter upplagd platta med teoretisk spännvidd l m, får i *sidoled* (vinkelrätt mot huvudarmeringen) plattan antagas likformigt deltaga vid lastens överförande med en bredd åt vardera sidan om lastens mitt av $\frac{r}{2}$ m, där r får antagas lika med $\frac{3}{4} l$ plus lastbredden samt höjden av påfyllning och täckskikt, varvid plattan skall parallellt med upplagskanterna föras med sekundär armering i såväl över- som underkant (se fig. 2 a och b).

Den sekundära armeringen beräknas i plattans överkant för momentet $\frac{P}{25}$ och i underkanten för momentet $\frac{P}{7}$, båda i meterton pr meter bredd.

Sektion parallellt med huvudarmeringen.

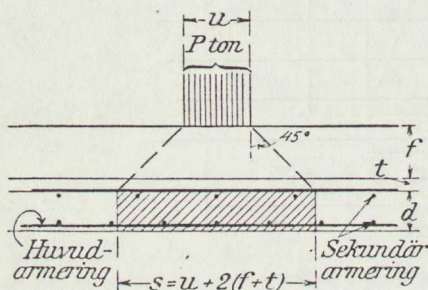


Fig. 2 c.

Sektion vinkelrätt mot huvudarmeringen.

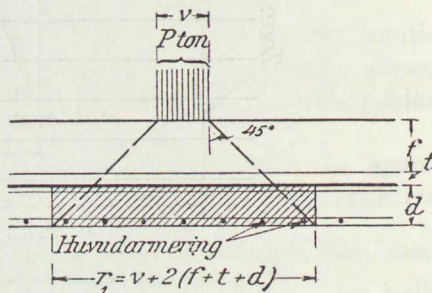


Fig. 3.

För beräkning av skjuvspänningar invid upplag antages dock plattan likformigt deltaga i *sidoled* med en bredd r_1 lika med lastbredden ökad med 2 ggr den totala höjden av påfyllning, täckskikt och platta (se fig. 3).

I *längdled* (parallellt med huvudarmeringen) antages lasten fördelad till plattans överkant på en längd s lika med lastbredden ökad med 2 ggr sammanlagda höjden av påfyllning och täckskikt (se fig. 2 c).

Sistnämnda lastfördelning må tillämpas för såväl längd- som *sidoled* vid konstruktioner, som ej äro att hänföra under bestämmelserna i första stycket av detta mom.

För fordon antages lastbredden i fordonets längdriktning vara $= 0$ och i dess tvärriktning vara för vägfordon lika med minsta tillåtna hjulbredden¹⁾ samt för tåg, spårvagnar o. d. lika med 0,1 m.

Framföres fordon å räls, skall vid bestämning av deltagande plattbredd och lastfördelning i fordonets längdriktning rälshöjden medräknas i påfyllningen.

¹⁾ Beträffande hjulbredden hos motorfordon jfr Sv. förf. saml. 1923 nr 281: Kungl. Maj:ts förordning om motorfordon.

8. För konstruktioner, som åverkas av *stjälpande krafter*, skall vid varje belastningsfall säkerheten mot stjälpning vara minst $1\frac{1}{2}$ -faldig, d. v. s. det stjälpning motverkande momentet av belastningar, som med visshet kunna påräknas, skall vara minst 1,5 ggr stjälpningsmomentet. Förefinnes ej denna säkerhet, skall konstruktionen förankras, så att nämnda säkerhet mot stjälpning erhålles. Tågbelastning å järnvägsbro skall vid sådan beräkning antagas bestå av endast stillastående tomvagnar, såvida ej annan tågbelastning giver mindre säkerhet mot stjälpning.

b. Bestämning av inre spänningar.

1. Plana tvärsnitt av en spänningslös kropp antagas (ifråga om de verksamma ytorna) förbliva plana under uppkommande formförändringar hos kroppen.

2. Vid beräkning av inre spänningar antages betongens elasticitetsmodul såväl för tryck som för dragning $E_b = 140\,000\text{ kg/cm}^2$ och järnets elasticitetsmodul $E_e = 2\,100\,000\text{ kg/cm}^2$, således $n = \frac{E_e}{E_b} = 15$.

3. I ett för *tryck* eller *dragning* centriskt åverkat tvärsnitt av en kropp antages kraften fördela sig likformigt över tvärsnittet.

Den verksamma ytan för ett på nyssnämnda sätt åverkat tvärsnitt antages lika med hela tvärsnittets yta med tillägg av 15 gånger armeringsjärnets sammanlagda snittyta.

4. Tvärsnitt, utsatt för enbart *tryck*, får räknas såsom armerat, endast om sammanlagda snittytan av de vinkelrätt mot ytan anordnade järnen utgör minst 0,6 % av hela tvärsnittets yta. Vid mer än 3 % tryckarmering får såsom verksam järnyta endast medräknas 3 % jämte $\frac{1}{3}$ av återstoden.

5. Axiella järn i för tryck utsatta konstruktionsdelar skola förbindas medelst byglar på ett inbördes avstånd, som är högst 15 gånger de nyssnämnda järnens diameter och högst lika med konstruktionsdelens minsta tvärmått.

6. Spiralarmering må användas endast till pelares förstärkning vid tryckbelastning. Spiralerna skola hava cirkulär form i snitt, som äro vinkelräta mot kraftriktningen.

Den tillåtna belastningen P för en medelst enkel spiral armerad, centriskt belastad pelare beräknas ur formeln

$$P = \sigma_b (F_k + 15 F_e + 30 F_s),$$

där

σ_b = den enligt c här nedan tillåtna tryckpåkänningen för betongen,

F_k = kärnytan, vilken ligger inom och begränsas av spiraljärnets medellinje,

F_e = sammanlagda snittytan av de axiellt anordnade järnen,

F_s = snittytan av den till ett prisma av konstruktionsdelens längd omräkna-

de volymen av spiraljärnet. Vid enkel spiral räknas $F_s = \frac{\pi D f_s}{s}$, där

D är spiralens medeldiameter, f_s spiraljärnets snittyta och s stigningen.

7. För en spiralarmerad konstruktionsdel skola följande villkor gälla:

$$s \leq \frac{1}{5} D, \text{ dock högst } = 10 \text{ cm};$$

$$F_s \leq 3 F_e; \quad \frac{0,6}{100} F_k \leq F_e \leq \frac{3}{100} F_k.$$

Vidare skall

$$F_k + 15 F_e + 30 F_s \leq 2 F_b,$$

där F_b är totala betongytan i tvärsnittet, inberäknat de delar, som ligga utanför spiralens medellinje.

Påkänningen i de axiella järnen

$$\sigma_e = \frac{15 P}{F_k + 15 F_e}$$

får icke överskrida den enligt c här nedan tillåtna.

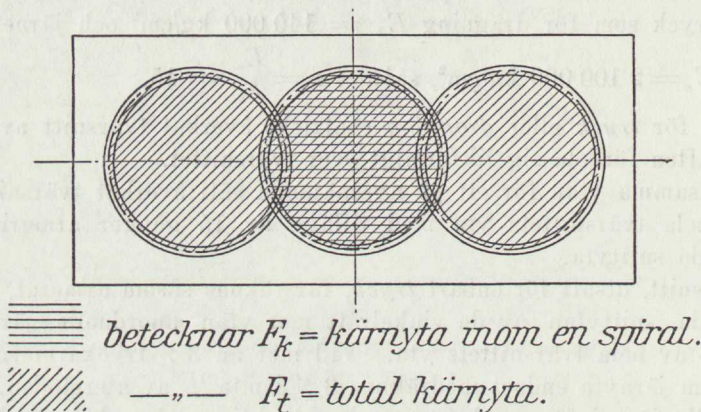


Fig. 4.

Utgöres spiralarmeringen av två eller flera, excentriskt i förhållande till varandra anordnade spiraler, antages att av totala lasten P kommer på en spiral

$\frac{F_k}{F_t} \cdot P$, om F_t är totala kärnytan inom medellinjerna för spiralsystemets yttre begränsning (se fig. 4).

Annan form hos spiralerna än den cirkulära tillåtes endast undantagsvis och efter särskild prövning.

I stället för spiraler må användas cirkulära ringar.

8. Säkerheten mot avknäckning för centriskt belastad mur, pelare eller sträva beräknas enligt Eulers formel med $E_b = 140\,000 \text{ kg/cm}^2$.

Beräkning av spiralarmerade pelare för avknäckning skall ske utan hänsyn till spiraljärnen.

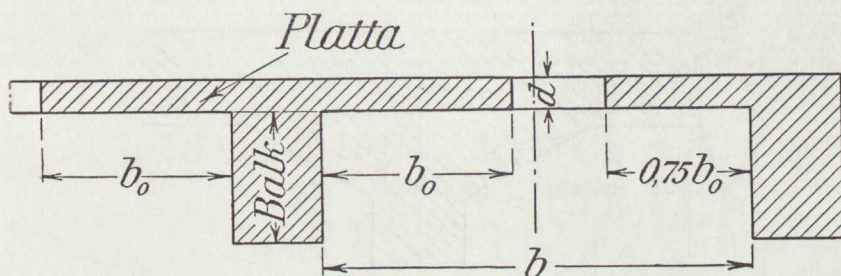
9. Vid konstruktionsdelar, utsatta för enbart *dragnig*, antages betongen icke medverka för upptagande av dragspänningar.

10. För *oarmerade* konstruktioner, åverkade för *böjning*, får betongen an-

ses medverka vid upptagande av dragspänningar, under förutsättning att gjutfogar icke anordnas.

11. Vid *armerade*, för böjning åverkade konstruktioner antages betongen icke medverka vid upptagandet av normaldragspänningar, utan skola dessa helt upptagas av armeringsjärnen.

12. Vid alla järnvägsbroar av armerad betong samt vid armerade konstruktioner, åverkade för böjning eller dragning och utsatta för rökgaser (såsom viadukter över järnvägar, byggnader i fabriksdistrikt) eller för annan liknande för armeringsjärnen skadlig inverkan, skola därjämte tvärsnitten för undvikande av sprickbildningar så utföras, att betongdragspänningarna icke överstiga under c i sådant hänseende särskilt angivna tillåtna påkänningar. Detsamma gäller även för böjning eller dragning åverkade konstruktioner, som äro förlagda i eller utsatta för vatten och där armeringsjärnen måste särskilt skyddas, samt enbart för dragning åverkade konstruktioner i fria luften.



$$b_0 \leq \begin{cases} \frac{6d}{1/8 l} \quad (l = \text{balkens teor. spännvidd}). \\ 1/2 b \end{cases}$$

Fig. 5.

13. Då tryckspänningen vid böjning eljest skulle överstiga tillåten gräns, må tryckzonen förstärkas med järn, varvid spänningsfördelningen bestämmes på analogt sätt, som ovan angivits. Sålunda må bl. a. armeringen i tryckzonen tillgodoräknas endast under förutsättning, att järnytan utgör minst 0,6 % av den för tryck åverkade delen av betongtvärsnittet.

14. Om armeringsjärn inläggas på olika avstånd från neutralaxeln, skall såsom utslagsgivande anses medelspänningen i det yttersta järnet. Vid styv armering (t. ex. med helvalsad balk) är spänningen i yttersta fibern avgörande.

15. För T-balk, bestående av balk med anslutande platta, får antagas, att tryckspänningen i plattan har samma storlek hos alla element, belägna på lika avstånd från neutralaxeln. Under förutsättning att armering förefinnes i plattans överkant vinkelrätt mot balkens längdriktning, får av plattan på

vardera sidan om balken medräknas såsom verksam en bredd b_0 , ej överstigande det minsta av nedanstående mått (se fig. 5):

6 gånger plattans tjocklek d ,

$\frac{1}{8}$ av balkens teoretiska spännvidd,

$\frac{1}{2}$ av anslutande plattas fria spännvidd b mellan balksidorna.

Vid balk med platta å endast *en* sida minskas nyssnämnda tre mått med 25 %.

16. Vid kontinuerliga balkar med faser (vouter) må över stöden räknas med den höjd h , som erhålles, om faserna tänkas förlängda till skärning med stödpunktsvertikalen (se fig. 6). Härvid får icke räknas med brantare lutning för fasernas undersida än 1:3.

17. Skjuvspänningar vid böjning skola beräknas under samma förutsättningar, som härövan angivits i mom. 10 och 11.

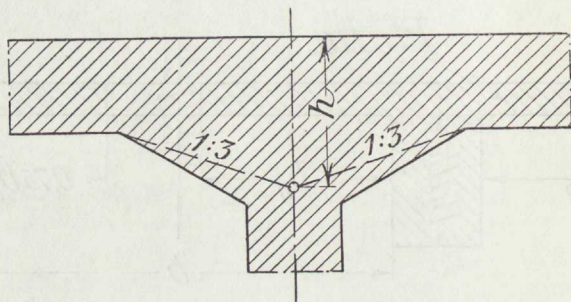


Fig. 6.

18. I en armerad konstruktion måste varje betongtvärsnitt vara så avpassat, att det ensamt, utan hänsyn till skjuvarmeringen, förmår upptaga minst 30 % av hela transversalkraften i snittet, utan att den nedan under c angivna tillåtna skjuvpåkänningen överskrides.

19. Överstiger den enligt mom. 17 erhållna skjuvpåkänningen den tillåtna, skall skjuvarmering anordnas. För de delar, där den beräknade skjuvpåkänningen är mindre än eller lika med den tillåtna, anses att hela skjuvkraften upptages av betongen, och där skjuvpåkänningen är lika med eller större än den dubbla tillåtna, räknas hela skjuvkraften upptagas av armeringsjärnen. Där den beräknade skjuvpåkänningen ligger mellan nyssnämnda gränser, anses att betongen upptager så stor del av skjuvkraften, som svarar mot skillnaden mellan den dubbla tillåtna och den beräknade skjuvpåkänningen, medan återstoden skall upptagas av skjuvarmeringen (se fig. 7).

Såsom skjuvarmering räknas uppbockade järn och byglar.

20. Vidhäftningsspänningar mellan järn och betong beräknas under samma förutsättningar som i det föregående angivits beträffande materialens elasticitet och samverkan.

21. I balkar och plattor behöver vidhäftningsspänningens storlek ej på-

visas, om armeringsjärnens ändar äro försedda med förut beskrivna ändkrokar eller ändhakar och järndiametern är högst 25 mm.

22. Vid statiskt obestämda konstruktioner skall hänsyn tagas till betongens *krympning*, i vissa fall även till dess *svällning*, samt till *temperaturändringar* och dessutom ojämn temperatur inom konstruktionen, där sistnämnda inverkan är av betydelse.

Om icke särskilda åtgärder vidtagas för upphävande eller minskning av krympningens eller svällningens inverkan, räknas för armerade konstruktioner krympningen i luft motsvara en temperatursänkning av 15°C och svällningen i vatten en temperaturhöjning av 10°C .

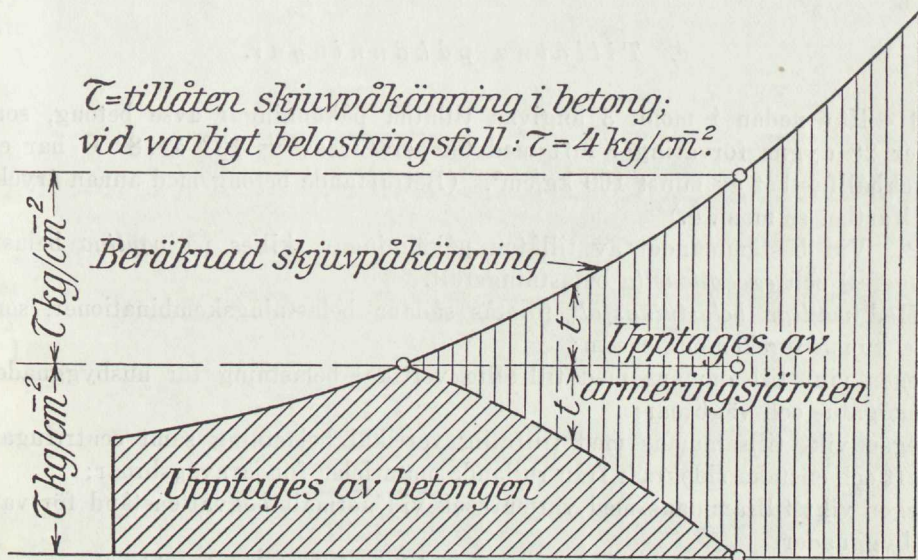


Fig. 7.

Såvida andra värden icke visas vara riktigare, antagas högsta och lägsta medeltemperaturerna inom oisolerade betongkonstruktioner i fria luften variera med konstruktionens belägenhet och medeltjocklek enligt nedan angivna formler¹⁾, där d betecknar tjockleken i meter, $t_{\max}$ konstruktionens högsta samt $t_{\min}$ dess lägsta medeltemperatur, uttryckt i Celsiusgrader.

Oberoende av ortens läge antages

$$t_{\max} = 5(4-d).$$

För området norr om en linje genom Haparanda och Östersund — norra zonen — räknas

$$t_{\min} = -10(3-d)$$

samt söder om en linje genom Uppsala och Strömstad — södra zonen —

$$t_{\min} = -5(3-d).$$

¹⁾ Approximerade på grundval av prof. H. Kreügers utredningar, Tekn. Tidskr. V. & V. 1923, sid. 105.

För orter, belägna inom det av nyssnämnda båda linjer begränsade området — mellersta zonen —, proportioneras rätlinigt.

Formlerna anses giltiga för $2,0 \geq d \geq 0,1$ m.

Om ej annorlunda på förband bestämmes, antages gjutningstemperaturen $= + 10^\circ \text{C}$.

Medeltemperaturerna för betongkonstruktioner med mindre utsträckning i tvärläng än $5 d$ bestämmas ur ovan angivna formler under antagande av halva den verkliga tjockleken.

Betongens längdutvidgningskoefficient vid temperaturändring sättes $= 0,00001$.

c. Tillåtna påkänningar.

1. Här nedan i mom. 3 angivna tillåtna påkänningar avse betong, som efter 28 dygns förvaring i luft med temperatur av $+ 12^\circ$ à 18°C har en tryckhållfasthet av minst 160 kg/cm^2 . (Beträffande betong med annan tryckhållfasthet se mom. 4.)

2. Vid bestämmandet av tillåtna påkänningar skiljes på *vanliga* belastningsfall och *exceptionella* belastningsfall.

Med *vanliga belastningsfall* förstås sådana belastningskombinationer, som ofta kunna förekomma, såsom:

egen vikt tillsammans med tillfällig vertikal belastning för husbyggnader samt gatu- och vägbroar;

egen vikt tillsammans med tillfällig vertikal belastning samt centrifugalkraft och enstaka sidokraft från rullande materielen för järnvägsbroar;

egen vikt tillsammans med vattentryck vid normalt högvattenstånd för vattenbyggnader.

Med *exceptionella belastningsfall* avses sådana belastningskombinationer, som mera sällan eller med mindre sannolikhet kunna förekomma, d. v. s. då utom till ovannämnda vanligen förekommande belastningar hänsyn toges till vindtryck, temperaturändringar, krympning, svällning, bromskrafter, förskjutning av stödpunkter till följd av sättningar i grunden samt vattentryck utöver sådant vid normalt högvattenstånd.

3. Vid *vanligt belastningsfall* tillåtas högst följande påkänningar i betong: *Centriskt tryck*.

$\sigma_b = 25 \text{ kg/cm}^2$ tryckpåkänning för oarmerad betong,

$\sigma_b = 35$ » » » armerad » .

Vid trycköverföring från en mindre till en väsentligt större yta, t. ex. vid upplag, få nyssnämnda tillåtna påkänningar ökas med intill 50 % för den större ytan, såvida erforderlig armering inlägges med hänsyn till uppträdande sekundära drag- och skjvuspänningar i betongen.

Om fara för avknäckning föreligger, skall därjämte påvisas, att säkerheten, beräknad under de i b:8 angivna förutsättningarna, är minst 10-faldig vid vanligt belastningsfall.

Böjning.

$\sigma_b = 30 \text{ kg/cm}^2$ tryckpåkänning, $\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{bz} = 5 \text{ » drag- » } \\ \tau = 4 \text{ » skjuv- » } \end{array} \right\}$ för oarmerade konstruktionsdelar
 och

$\sigma_b = 40 \text{ kg/cm}^2, \left\{ \begin{array}{l} \sigma_{bz} = 0 \text{ » } \\ \tau = 4 \text{ » } \end{array} \right\}$ för armerade konstruktionsdelar.

För kontinuerliga balkar tillåtes dock invid stöden en till 50 kg/cm^2 ökad tryckpåkänning, därest spänningen är beräknad enligt statikens och elasticitetslärans regler och ej enligt beräkningsmetoderna under *a*: 5.

Vid armerade konstruktioner av de slag, som omnämnts under *b*: 12, skall därjämte påvisas, att den betongdragpåkänning, som erhålles vid beräkning under antagande av att betongen är verksam för upptagande av dragspänningar, icke överstiger $\sigma_z = 20 \text{ kg/cm}^2$ vid dragning och $\sigma_{bz} = 30 \text{ kg/cm}^2$ vid ren böjning eller vid böjning jämte tryck eller dragning.

Samtidigt tryck och böjning.

Påkänningarna tillåtas uppgå till de för böjning angivna värdena, och säkerheten mot avknäckning skall beräknas på samma sätt som vid centriskt tryck.

Den för homogent material gällande formeln

$$\sigma = \frac{P}{F} \pm \frac{M}{W},$$

där P = tryckkraft, M = totalt böjningsmoment, F = tvärsnittets yta och W = tvärsnittets moståndsmoment, må användas för spänningsbestämning även vid armerade konstruktionsdelar, om kantdragspänningen icke överstiger 5 kg/cm^2 vid beräkning utan hänsyn tagen till armeringsjärnens medverkan.

Skjuvning, vidhäftning och vridning.

Skjuv- och vidhäftningspåkänningarna tillåtas uppgå till 4 kg/cm^2 såväl vid oarmerade som vid armerade konstruktioner.

4. För betong med högre eller lägre tryckhållfasthet än den i mom. 1 angivna ändras de vid vanligt belastningsfall enligt mom. 3 tillåtna påkänningarna i proportion till hållfastheten, dock att höjning får ske endast beträffande tryckpåkänningen och då som regel med högst 25 %. För betong, tillverkad av särskilt goda material och med särskilt hög tryckhållfasthet, må på vederbörande myndighets prövning bero, om ytterligare höjning av tillåten tryckpåkänning får ske. Förutsättningar för dylikt medgivande äro bl. a., att betongens hållfasthet, täthet och övriga egenskaper dessförinnan äro tillfredsställande styrkta, samt att arbetet skall utföras under skärpt kontroll med fortlöpande, noggrannare provningar än eljest är föreskrivet.

Höjning av de tillåtna drag- och skjuvpåkänningarna må likaledes i undantagsfall ske, såvida vederbörande myndighet härtill lämnar medgivande.

5. Vid *vanligt belastningsfall* tillåtes hos *armeringsjärn* en drag- eller tryckpåkänning σ_e lika med 40 % av sträckgränsen, dock högst 1 250 kg/cm². Som regel räknas med $\sigma_e = 1\,000$ kg/cm², motsvarande en sträckgräns av 2 500 kg/cm².

För vattenbyggnadskonstruktioner tillåtes dock som regel endast 800 kg/cm² dragpåkänning i järnen.

Skjuvpåkänning i järn tillåtes uppgå till $\frac{4}{5}$ av tillåten dragpåkänning.

6. Vid *exceptionellt belastningsfall* medgivas som regel 20 % högre påkänningar än de vid vanligt belastningsfall tillåtna för såväl betong som järn samt en minskning av säkerheten mot avknäckning i motsvarande grad.

För armerad statiskt obestämd konstruktion, där inre spänningar uppkomma såväl av temperaturändringar som genom betongens krympning eller svällning, må för de båda sistnämnda slagen av spänningar en ytterligare höjning av tryckpåkänningen för betongen och dragpåkänningen för armeringsjärnen ske med högst 20 % av de vid vanligt belastningsfall tillåtna, så att i dylikt fall den totala höjningen må utgöra högst 40 %. Härvid skola emellertid som övre gränser gälla: $\sigma_b = 65$ kg/cm² och $\sigma_e = 1\,500$ kg/cm².

7. Vid *betonggjutning i vatten* tillåtes för betongen endast 20 % av ovan angivna påkänningar, såvida icke utförda provningar visa, att högre värden kunna tillåtas, utan att säkerhetsgraderna bliva lägre än de, som motsvaras av ovan angivna tillåtna påkänningar.

d. Särskilda konstruktionsbestämmelser.

1. Vid armerade balkar skall den effektiva höjden, d. v. s. avståndet från dragarmeringens tyngdpunkt till trycksidans ytterkant vara minst $\frac{1}{24}$ av den teoretiska spännvidden. För kontinuerliga balkar anses därvid största avståndet mellan momentnollpunkterna såsom spänvidd.

2. Vid armerade, utefter tvenne parallella kanter upplagda plattor skall den effektiva höjden vara minst $\frac{1}{30}$ av den teoretiska spännvidden och minst 6 cm för husbyggnader samt minst 10 cm för bro- och vattenbyggnader; för gångbanor dock minst 8 cm. För korsarmerade plattor skall nyssnämnda höjd vara minst $\frac{1}{40}$ av spännvidden, dock med sagda minimimått.

3. Oarmerade plattor få användas endast undantagsvis och skola undvikas vid broar samt för dynamisk inverkan utsatta konstruktionsdelar. De skola hava en tjocklek av minst $\frac{1}{10}$ av den teoretiska spännvidden och minst 8 cm för husbyggnader samt minst 12 cm för bro- och vattenbyggnader. Där betongplatta utgör täckskikt över håltegel eller annan stödjande hålkropp, må dock plattan räknas såsom verksam, om tjockleken är minst 5 cm.

4. Vid oarmerade pelare och strävor bör förhållandet mellan fri höjd och minsta tvärmått ej överstiga 15. Minsta tvärmåttet får som regel ej understiga 30 cm vid oarmerade och 20 cm vid armerade pelare eller strävor.

5. Vid T-balkar skall alltid inläggas bygelförbindning mellan balk och platta, även om skjuvspänningen är lägre än den tillåtna skjuvpåkänningen

i betong. Dylik bygelarmering skall minst motsvaras av tvåskäriga byglar av 6 mm rundjärn på 30 cm avstånd i balkens längdriktning.

6. Balkar eller plattor, som anses vara fritt upplagda i ursparing i mur men dock äro i viss grad inspända, skola förses med armering i överkanten invid upplaget till en längd av minst $\frac{1}{5}$ av spännvidden. Denna armering skall utgöra minst 30 % av armeringen i spannets mitt.

7. Minsta diameter av armeringsjärn skall vid husbyggnadskonstruktioner vara för byglar och fördelningsjärn 4 mm, för huvudarmering 6 mm i plattor samt 10 mm i övriga bärande konstruktionsdelar. Vid gatu- och vägbroar skola motsvarande mått vara 5, 8 och 12 mm samt vid järnvägsbroar och vattenbyggnader 6, 10 och 16 mm.

8. Tak, brodäck, brovalv och liknande konstruktioner skola förses med isoleringar, som åstadkomma betryggande täthet.

Överytor av kontreforter, balustrader, lister o. d. skola utföras med nöjaktigt fall samt förses med täckning eller ock på annat sätt så behandlas, att tät yta erhålles.

9. För vägbroar skall tjockleken av grus- eller makadampåfyllning vara minst 20 cm i körbanans mitt och 15 cm vid dess kanter.

För annat beläggingsmaterial samt för gatu- och järnvägsbroar skall påfyllningen hava den tjocklek, som vederbörande myndighet bestämmer.

Tilläggsbestämmelser

(Tillägg nr 1)

till den 27 mars 1924 fastställda

Normalbestämmelser för leverans och provning av cement

(Cementbestämmelser).

Fastställda av Kungl. Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen, Kungl. Järnvägsstyrelsen, Kungl. Vattenfallsstyrelsen, Kungl. Byggnadsstyrelsen och Statens Provvningsanstalt år 1926.

Sedan i marknaden införts cement av högre kvalitet än den i normalbestämmelserna för leverans och provning av cement av år 1924 fordrade, hava av förenämnda ämbetsverk följande *tilläggsbestämmelser* utfärdats och fastställts för dylikt cement. Här närmast avsedda cementsorter hava åsatts kvalitetsbenämningarna *portlandcement klass A* och *special portlandcement*, vilket sistnämnda är att anse som högvärdigt portlandcement.¹⁾

Vid följande klassindelning har för fullständighetens skull medtagits sådant vanligt portlandcement, som närmast avses i cementbestämmelserna, här benämnt *portlandcement klass B*.

Alla föreskrifter och fordringar i cementbestämmelserna skola med de avvikelser och tillägg, som nedan angivas, gälla jämväl för portlandcement klass A och special portlandcement.

A. *Begreppsbestämningar*. Med *portlandcement klass B* avses cement, som uppfyller fordringarna i cementbestämmelserna.

Med *portlandcement klass A* avses cement, som utöver fordringarna i cementbestämmelserna uppfyller efterföljande fordringar för klass A.

Med *special portlandcement* avses cement, som utöver fordringarna i cementbestämmelserna uppfyller efterföljande fordringar för specialcement.

Klassindelningen omfattar dessa tre cementsorter, särskilda av olika fordringar på tryck- och draghållfasthet på sätt, som framgår av följande.

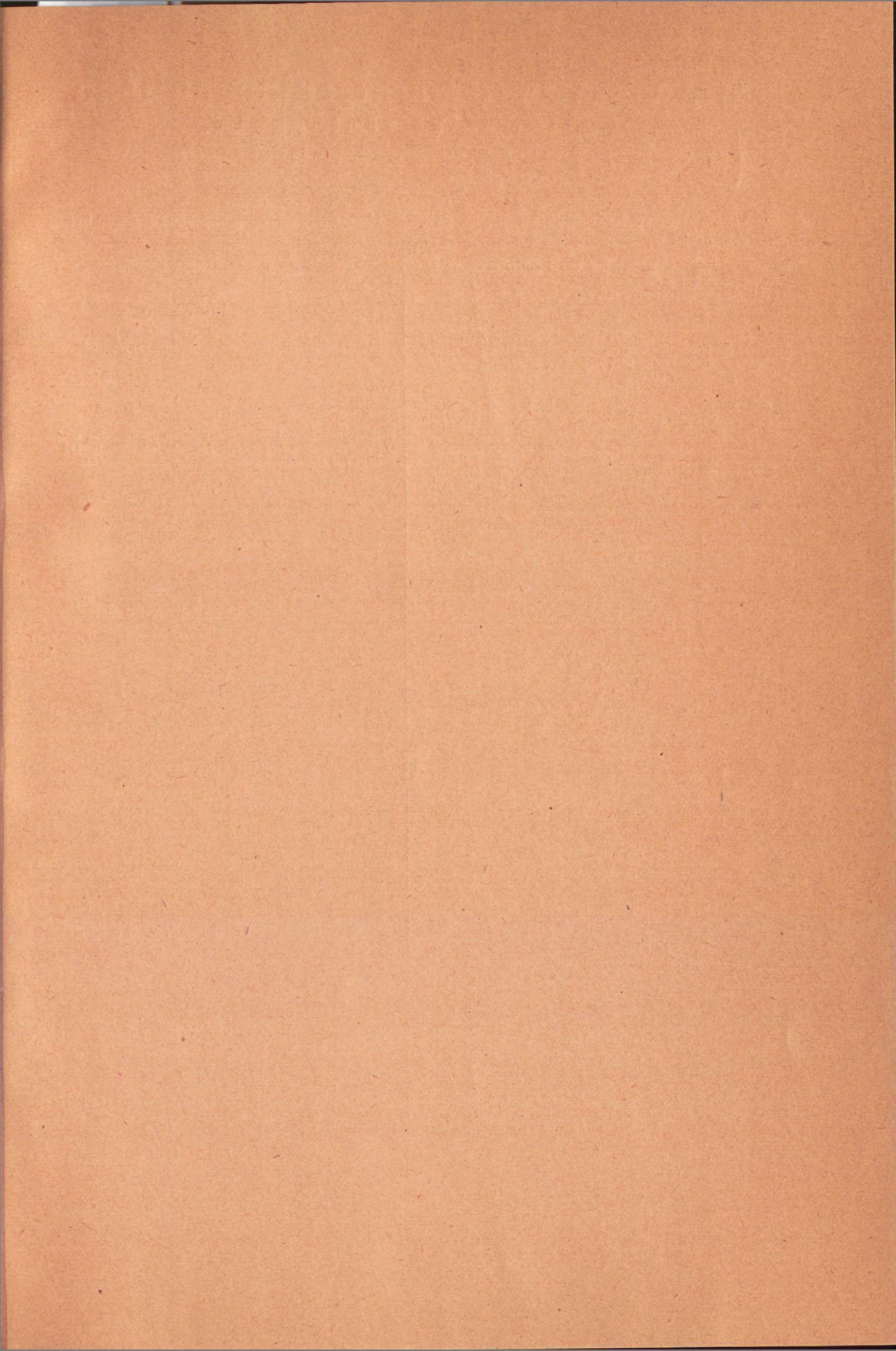
Sammanställning av cementklasserna och de hållfasthetsvärden, som kunna påräknas.

Benämning	Tryckhållfasthet kg/cm ² efter				Draghållfasthet kg/cm ² efter			
	2 dygn	7 dygn	28 dygn		2 dygn	7 dygn	28 dygn	
	vatten- hård- ning ²⁾	vatten- hårdning	vatten- hård- ning	vatten- & lufthård- ning	vatten- hård- ning ²⁾	vatten- hårdning	vatten- hård- ning	vatten- & lufthård- ning
Portlandcement klass B	—	140	200	250	—	14	20	25
Portlandcement klass A	—	250	350	400	—	20	30	35
Special portlandcement	225	350	450	550	20	30	35	40

Hållfastheterna hos provkroppar med 3 och 6 månaders ålder böra icke hava avtagit jämfört med hållfastheterna hos provkroppar av lägre ålder.

¹ Andra högvärdiga cement eller cementliknande bindemedel såsom s. k. smältcement, aluminatcement eller dylikt må användas i enlighet med betongbestämmelserna av år 1924 (sid. 9).

² Förvaring 1 dygn i fuktig luft och 1 dygn under vatten.



Statens offentliga utredningar 1930

Systematisk förteckning

(Siffrorna inom klammer beteckna utredningarnas nummer i den kronologiska förteckningen.)

Allmän lagstiftning. Rättskipning. Fångvård.

Förberedande utkast till strafflag. Brott emot myndighet m. m. [24]
Betänkande med förslag till lag om handläggning av in-skrivningsärenden m. m. [29]

Statsförfattning. Allmän statsförvaltning.

Förslag till vissa ändringar i vallagen för skyddande av partibeteckningar. [5]
Betänkanden med förslag ang. skärpta kontrollföreskrifter rörande landsfiskalens och med dem jämställda befattningshavares medelsförvaltning m. m. [16]
1928 års lönekommitte. Betänkande med förslag till allmänt avlöningsreglemente för ordinarie tjänstemän, tillhörande den civila statsförvaltningen. [17]
Distriktsveterinär-lönesakkunnigas utredning och förslag beträffande ordnandet av distriktsveterinärernas anställnings- och avlöningsförhållanden. [18]
1928 års lönekommitte. Betänkande med förslag till löne-reglering för befattningshavare vid undervisningsväsendet. [20]

Kommunalförvaltning.

Utredning ang. kommunalförvaltningens ordnande i städerna efter processreformens genomförande. [13]

Statens och kommunernas finansväsen.

Politi.

Förslag till förordning ang. film. [26]
Förslag till förordning ang. biografier och biografföreställningar m. m. [28]

Socialpolitik.

Domänyerkets omfattning, uppgifter och organisation. [8]

Hälso- och sjukvård.

Betänkande ang. granskning av för vissa sjukhus gällande särbestämmelser. [21]
Medicinalstyrelsens utlåtande och förslag till epizootilag och epizootiförordning. [22]
Betänkande med förslag till ytterligare åtgärder för bekämpande av tuberkulos hos nötkreatur. [23]

Allmänt näringsväsen.

Förslag till lag om upplagshus med rätt att utfärda upplagsbevis m. m. [25]

Fast egendom. Jordbruk med binärningar.

Jordbruksutredningens betänkanden. 1. Betänkande ang. åtgärder för vete- och rågmärnadens stödjande. [1] 2. Betänkande ang. jordbrukets kreditförhållanden. [2] 3. Betänkande ang. vissa åtgärder för mejerihanterings och smörexportens befrämjande. [4]
Utredning och förslag beträffande åtgärder för ökad användning av svenska lantbruksprodukter vid allmänna inrättningar m. m. [10]

Vattenväsen. Skogsbruk. Bergsbruk.

Industri.

Cement- och betongbestämmelser (tredje upplagen) jämte tilläggsbestämmelser (andra upplagen). [30]

Handel och sjöfart.

Betänkande med förslag till lotsförordning samt andra författningar och föreskrifter rörande lotsverket. [7]
Utkast till lagbestämmelser om betraktning. [11]

Kommunikationsväsen.

Bank-, kredit- och penningväsen.

Försäkringsväsen.

1928 års pensionsförsäkringskommitté och organisationssakkunniga. Statistiska undersökningar samt kostnadsberäkningar. [15]

Kyrkoväsen. Undervisningsväsen. Andlig odling i övrigt.

Skydd för äldre kulturföremål. [3]
Betänkande med förslag ang. ordnande av den lägre lantbruksundervisningen. [9]
Utredning och förslag rörande praktiska bildningslinjer på realskolans åldersstadium. [14]
Utredning angående beredande av större möjlighet för skoldistrikt att vid minskning av antalet barn indragna skolor och skolavdelningar. [19]
Supplement nr 4 till Sveriges familjenamn 1920. [27]

Försvarsväsen.

Utredning rörande Sveriges försvarspolitiska läge samt behov av försvarskrafter. [12]

Utrikes ärenden. Internationell rätt.

Gränsen för Sveriges territorialvatten. [6]