



# Forblad

**Bestemmelser for udførelse af Jærnbeton**

-

**Tidsskrifter**

**Architekten, 25 feb, 4 mar 1905**

**1905**

BESTEMMELSER FOR UDFØRELSE AF JÆRNBETON  
I ETAGEBYGNINGER.

Redaktionen har fra Hr. Architect H. CHR. MEYLING modtaget nedenstaaende Bestemmelser, som det muligvis vil have Interesse for »Architekten«s Læsere at lære at kende. Bestemmelserne er udarbejdede af de tyske Autoriteter for at kunne tage imod alle de nye Konstruktioner, som fremkommer i Jærnbeton. (Er Udtrykket »Jærnbeton« ikke bedre end »armeret Beton«?) Ifølge et Cirkulære, som er vedlagt disse Bestemmelser, meddeles der til yderligere Forklaring: »Man ser sig ikke i Stand til — paa Grund af den stadig fremadskridende Theori og Praxis paa Omraadet Jærnbetonbygninger — endnu at opstille fuldt ud gyldige Normer, hvorfor disse Bestemmelser kun skal være gyldige i 2 Aar, i hvilken Tid der skal kunne blive Lejlighed til at udføre de nye Konstruktioner og derved indhøste Erfaringer til Forbedringer af de nye Bestemmelser.«

Tyske Architecter har benyttet disse Bestemmelser som Grundlag for Beskrivelse af Jærnbeton, idet de ikke har ønsket at være bundne af et »hemmeligholdt System« eller et »Patent« og saaledes være henviste til en bestemt Entreprenør. Derved har disse Bestemmelser haft en stor Betydning for Udviklingen af Betonindustrien i Tyskland. At Opgaven ikke er den at faa Arbejder i Jærnbeton udbudte til offentlig Licitation, er en Selvfølge, da dette mulig kunde afstedkomme alt for store Ulemper, eftersom Konstruktionens Brugbarhed jo først og fremmest er afhængig af en korrekt og nøjagtig Udførelse, men Opgaven er kun at frembringe en Konkurrence imellem de forskellige Systemer.

ALMINDELIGE BESTEMMELSER.

*A. Prøvningen.*

§ 1.

1. Bygninger eller Dele af Bygninger, som udføres af Jærnbeton, skal underkastes en særlig Undersøgelse af Bygningsautoriteterne. I denne Anledning skal der ved Ansøgningen om Tilladelse til Bygningen, hvad enten denne helt eller delvis opføres af Jærnbeton, medfølge Tegninger, statiske Beregninger, saavel af den samlede Konstruktion som af de vigtigste Enkeltheder. I Tilfælde af, at Bygherren eller Entreprenøren først under Arbejdets Gang vælger denne Konstruktionsart, har Bygningstilsynet at paase, at Bestemmelserne saa vidt muligt bliver opfyldte.

2. I Beskrivelsen skal angives Fabrikationsstedet og Beskaffenheden af de til Betonen benyttede Materialer samt Blandingsforholdet.

3. Andragendet underskrives saavel af Bygherren som af den Ledende, der bærer Ansaret for Arbejdets Udførelse.

§ 2.

1. De Fordringer, som stilles til de Materialier, der bruges til Betonen, er de samme, som Statsprøveanstalten stiller. Disse Vidnesbyrd maa i Almindelighed ikke være ældre end 1 Aar.

2. Der maa kun anvendes Portlands cement, der opfylder de preussiske

Normer. Vidnesbyrdet maa indeholde Angivelse af Rumbestandighed, Hærdningstid og Kornfinhed, saavel som af Træk- og Trykmodstanden.

3. Til Fremstillingen af Betonen maa kun anvendes skarp Grus eller Sand eller en anden erfaringsmæssig egnet Tilsætning af passende Kornstørrelse.

4. Trykmodstanden i den anvendte Beton, i det forannævnte Blandingsforhold, skal være opnaaet efter 28 Dages Forløb; dette skal være angivet i Beskrivelsen § 1, Post 1.

### § 3.

1. Fremgangsmaaden for den statiske Beregning skal mindst indeholde samme Sikkerhed, som Beregningen efter Afsnit 2 i disse Bestemmelser.

2. Ved endnu uprøvede Bygningsmaader kan Bygningsautoriteterne gøre deres Tilladelse afhængig af forudgaaende udførte Prøver og Belastningsforsøg.

### B. Udførelsen.

#### § 4.

1. Bygningsmyndighederne kan ved Statsprøveanstalten eller paa en dertil egnet Maade lade foretage Undersøgelse af Egenskaberne ved de til Forarbejdningen benyttede Bygningsmaterialier saavel som en Styrkeprøve af den færdige Beton. Prøvningen af Modstandsstyrken kan ogsaa foretages paa Byggepladsen ved Hjælp af en Betonpresse, hvis Tilforladelighed er attesteret af Statsprøveanstalten.

2. De for Prøvningen bestemte Betonlegemer skal have Tærningform med en Sidestørrelse af 20 eller 30 cm. Prøvelegemerne forsynes med Segl samt med Angivelse af Datoen for Fabrikationen, og de opbevares indtil Hærdningen efter Anvisning af Bygningsautoriteterne.

3. Cementen skal leveres i Originalindpakningen.

#### § 5.

1. Betonen skal som Regel blandes efter Vægtenhed.

2. Maalingerne til Blandingerne kan dog ogsaa ske med Rummaal, men da med Maal for hvert Bygningsmateriale. Ethvert af disse Maal skal være vel fyldt og glat afstrøgen, saa at de svarer til de foreskrevne Blandingsforhold, og det skal eftervises ved en paalidelig Vægt, at Vægtenheden er tilstede.

#### § 6.

Betonen maa kun tilberedes i saa store Mængder, som der umiddelbart er Brug for. Den skal da straks efter Blandingen anbringes og stampes ensartet, og Fugtigheden skal være saa stor, at Vandet ved Stampningen kommer frem paa Overfladen. Til Stampningen anvendes Stempler af hensigtsmæssig Form og Vægt.

#### § 7.

1. Med særlig Omhu iagttages, at Jærnindlægget er anbragt i den rigtige Stilling og er fuldstændig omgivet med Cementmørtel.

2. Betonen anbringes i enkelte Lag, der ikke maa have større Tykkelse end 15 cm., og som hver for sig stemples paa behørig Maade.

3. Gennemgaaende Vægge skal saa vidt muligt opføres i hele deres Længde, ligesom der skal sørges for en god Forbindelse med de tilstødende Tværvægge. Lag, som afslutter en Etage, skal udjævnes vandret.

4. Formene maa yde tilstrækkelig Modstand saavel mod Bøjning som imod Rystelser under Stampningen. Understøttelserne skal blive staaende, indtil de uden nogen som helst Risiko kan fjernes.

5. Ved Borttagelse af Formene og Støtterne maa enhver Rystelse undgaas.

### § 8.

1. Skal der paa et frisk Betonlag anbringes et nyt Lag, er det tilstrækkeligt at vande den gamle Overflade.

2. Ved Tilbygninger, hvor Betonen er hærdnet, maa den gamle Overflade først ophugges, fejes og vandes.

### § 9.

Ved Opførelse af Vægge og Piller i flereetages Bygninger maa Udførelsen af disse Bygningsdele i de øverste Etager først paabegyndes, naar Formene i de underliggende Etager er borttagne.

### § 10.

1. I Frostvejr maa der ikke arbejdes, saafremt Frostens skadelige Indvirkninger ikke er udelukket ved særlig Beskyttelse.

2. Naar der efter en længere Frostperiode (§ 12) indtræder mildere Vejr, maa Arbejdet først fortsættes, efter at Bygningsautoriteternes Samtykke er indhentet.

### § 11.

1. Indtil Betonen er hærdnet tilstrækkeligt, maa Bygningsdelene være beskyttede mod Frostens Indvirkninger saavel som imod en for hurtig Udtørring, ligesom den ogsaa skal bevares mod Rystelser og Belastninger.

2. Forskallingerne paa Siderne af Betonbjælkerne og Forskallingen under Betonplader indtil 1,50 m. maa tidligst fjernes efter 3 Dages Forløb, den øvrige Forskalling og Understøttelserne maa tidligst fjernes 14 Dage efter, at Stampningen er tilendebragt.

3. Dersom der er indtraadt Frost kort Tid efter, at Stampningen er tilendebragt, maa der udvises stor Forsigtighed ved Fjernelsen af Forskallingen og Støtterne.

4. Indtræder der Frost under Hærdningstiden, saaledes at man har Formodning om, at Frostens har forhalet Hærdningen af Betonen, skal den i Afsnit 2 nævnte Frist forlænges efter Frostens Varighed.

### § 12.

Der føres en Dagbog over Arbejdets Gang, som altid skal ligge fremme til Eftersyn paa Byggepladsen; deri bemærkes Frostdagene med Angivelse af Kuldegraderne og Tidspunktet for deres Aflæsning.

### C. Afleveringen.

#### § 13.

1. Ved Afleveringen kan den kontrollerende udtage forskellige Bygningsdele, passende efter de bestemte Steder, for at undersøge Udførelsens Korrekthed. Det er ham ligeledes forbeholdt, med erstatningsfri Istandgørelse, ved forskellige Forsøg at konstatere den rigtige Hærdningsgrad og Bæreevne.

2. Til Fastsættelse af Hærdningsgraden kan Prøver af den færdige Beton udtages til Prøve efter Forskrifterne § 4, Post 2.

3. Bliver det anset for nødvendigt at foretage en Prøvebelastning, bliver denne at foretage i Omfang efter Autoriteternes Instruks. Bygherren og Entreprenøren skal der gives rettidig Meddelelse derom, da de skal være behjælpelig med Udførelsen af Prøven.

4. Bliver en af Etageadskillelsen fraskilt Strimmel underkastet Prøvebelastning, saa skal den over hele Strimmelen ensartet fordelt Prøvebelastning ikke overskride Egenvægten og den dobbelte Nyttbelastning. Bliver en saadan Strimmel belastet uden Frigørelse tra Etageadskillelsen, saa er Prøvebelastningen at forhøje med Halvdelen. Altsaa er, naar  $g$  betegner Egenvægten, og  $p$  den til-ladelige Belastning, Prøvebelastningen i første Tilfælde  $g + 2p$ , i andet Tilfælde  $1,5g + 3p$ .

### REGLER FOR DEN STATISKE BELASTNING.

#### A. Egenvægten.

#### § 14.

1. Betonens Vægt, indbefattet Jærnunderlaget, ansættes til 2400 kg. pr. Kubikmeter, saafremt ikke anden Vægt kan paavises.

2. Ved Etageadskillelser er, foruden Vægten af den bærende Konstruktion, det til Dannelsen af Gulvet tjenende Bygningsstof at medregne efter dets kendte Enhedsvægt.

§ 15.

1. Ved de af Bøjning paavirkede Bygningsdele er Angrebsmomentet og Belastningspaavirkningen at beregne efter de gældende Regler for Arten af Belastningen og Paavirkningen af fritliggende eller indspændte Bjælker.

2. Ved fritliggende Plader skal der ved Beregningen tillægges Fritliggendet Pladetykkelsen, ved gennemgaaende Plader regnes Afstanden mellem Midterne af Understøttelserne, altsaa Understøttelsesafstanden.

5. Ved Plader, der er gennemgaaende over flere Felter, tillades Bøjningsmomentet i Midten af Feltet at ansættes til fire Femtedele af Værdien af det ved en paa to Understøttelser fritliggende Plade eksisterende Bøjningsmoment, saafremt ikke de virkelig optrædende Momenter og Belastninger ved Beregning eller ved Forsøg bliver paaviste.

4. Den samme Regel gælder ogsaa for Bjælker, Plader og Understøttelser, dog med den Tilføjelse, at Indspændingsmomentet ved Enderne af Bjælkerne ikke tør medregnes, naar ikke særlige Konstruktioner for en sikker Indspænding er truffene. For Understøttelsesafstandene gælder det for den forøgede Spændvidde bestemte Tillæg.

5. Ved Betonplader maa man ikke regne med større Bredde af den planformede Del end en Trediedel af Bjækelængden.

6. Ved Piller og Støtter er der Mulighed for, at man ogsaa maa tage Hensyn til ensidig Belastning.

C. *Undersøgelse af de indre Kræfter.*

§ 16.

1. Jærnets Elasticitetskoefficient er femten Gange det, som kan ansættes for Betonen, naar der ikke paavises en anden Elasticitetskoefficient.

2. Spændingen i Tværsnittet i det af Bøjning paavirkede Legeme skal beregnes under den Forudsætning, at Formforandringen forholder sig som Afstanden fra den neutrale Linie, og at Jærndlæget skal formaa at optage samtlige Trækkræfter.

3. Forskydningsspændingen skal eftervises, naar Form og Bygningsdelenes Stilling ikke uden videre kan vise dens Uskadelighed. Disse skal, naar der ved deres Fremkomst intet Middel gives ved selve Bygningsdelenes Anordning, optages ved dertil passende formet Jærndlæg.

4. Dersom det er muligt, formes Jærndlæget saaledes, at Forskydning indenfor Betonen allerede er forhindret deri ved sin Form. Kan dette ikke ske, skal Vedhængningsspændingen paavises ved Hjælp af Beregning.

5. Beregning af Piller og Søjler for Bøjning skal foretages, naar deres Højde viser sig at være mere end 18 Gange det mindste Tværsnit. Tværbaand, som er dertil egnede, anbringes i uforanderlig Forbindelse med de indlagte Jærnstænger og i en Afstand af højst tre Gange Gennemsnittet af Jærndlæget.

6. Ved Beregning af Piller og Søjler for Bøjning skal den »Eilerske Formel« benyttes.

## D. Tilladelig Spænding.

### § 17.

1. Ved den af Bøjning paavirkede Bygningsdel skal Betonens Trykmodstand være en Femtedel af Brudgrænsen. Værdien af Jærnets Træk- og Trykspænding maa ikke overstige 1200 kg./qcm.

Desuden skal følgende Belastningsværdier overholdes:

a) Ved Bygningsdele, som er underkastede almindelige Rystelser, f. Eks. Etageadskillelser i Beboelseshuse, Forretningshuse, Varehuse, den virkelige tilstedeværende Egen- og Nyttebelastning.

b) Ved Bygningsdele, som er udsatte for stærke Rystelser eller stærkt vekslende Belastninger, ved f. Eks. Etageadskillelser i Forsamlingsrum, Dansesale, Fabriker og Lagerbygninger, den virkelige Egenvægt og Nyttebelastningen forhøjet med indtil 50 pCt.

c) Ved Belastninger i Forbindelse med stærke Stød, f. Eks. ved Etageadskillelser, under Gennemkørseler og Gaarde, den virkelige Egenvægt og Nyttebelastningen forhøjet med indtil 100 pCt.

2. Ved Piller maa Betonen ikke paavirkes til mere end en Tiendedel af Brudbelastningen. Ved Beregning af Jærnindlægget for Knæk skal iagttages fem Gange Sikkerhed.

3. Forskydningsspændingen i Betonen maa ikke overskride 4,5 kg./qcm. Bliver der paavist større Forskydningskræfter, saa tør den optrædende Spænding ikke overskride mere end en Femtedel af den tilladelige Belastning.