

Frostsäkerhetsbestämning av färsk betong

Allmänt

Det är i dag inte möjligt att bestämma en betongs frostbeständighet vid gjutning med utgångspunkt från vattencementtal och lufthalt. För att säkerställa en betongs frostbeständighet måste specifik yta på luftblåsorna samt den s k avståndsfaktorn kontrolleras. Dessa variabler kan undersökas med tunnslipning eller planslipning vilket förutsätter att betongmassan hårdnat.

En unik metod att prova frostbeständighet hos färsk betongmassa har framtagits i Danmark av Dansk Beton Teknik A/S. Med luftpormätare (fig. 1) kan specifik yta mätas och avståndsfaktorn beräknas. På detta sätt kan tidskrävande frostprovningar undvikas, samtidigt som en frostbeständig betong kan påvisas i färskt stadium.

Luftpormätaren förväntas få ett pris av ca 100.000 Dkr. Den är tänkt att kunna användas av alla större betonglaboratorier, högskolor samt även i fält för kontroll av större broprojekt eller liknande utsatta konstruktioner. Apparaten är inte mer komplicerad än att man efter lite utbildning klarar av att använda den.

Undersökningen har syftat till att prova mätarens funktion och jämföra resultatet med tunnslipning och planslipning samt också utföra en frostbeständighetsprovning av de olika undersökta betongerna.

Genomförande

Undersökningen har lagts upp så att den till så stora delar som möjligt efterliknar verkligheten vid betonggjutning för att därigenom få en riktigare bild av resultaten.

I undersökningen har olika luftporbildare kombinerats med olika vattenreducerare för att få en uppfattning om hur de olika medlen påverkar luftporstrukturen hos betongen. De tillsatsmedel som använts är vatten-

reducerare (Melamin och Lignosulfonat) samt luftporbildare (Vinsolharts och Tensid).

Betongen har blandats i frifallsblandare med en minsta volym på betongmassan av 2 m³. Efter blandning av betongen har lufthalten bestämts samt även luftporsystem enligt Dansk Metod.

Efter detta har betongen transporterats ca 0,5 tim i roterbil, även detta för att efterlikna verkligheten. Lufthalt och luftporsystem har återigen bestämts.

Betong har sedan placerats i formar och vibrerats och avdragits. Formarna har efterliknat en kantbalk samt en brobanepatta.

Gjutningen har följt CBIs rekommendationer vilket innebär en vibreringsintensitet av 800—900 s/m³ och en lagertjocklek av 20—25 cm. Efter härdning har ett antal cylindrar (108 st) borrats ur för frysprovning och bestämning av luftporsystem.

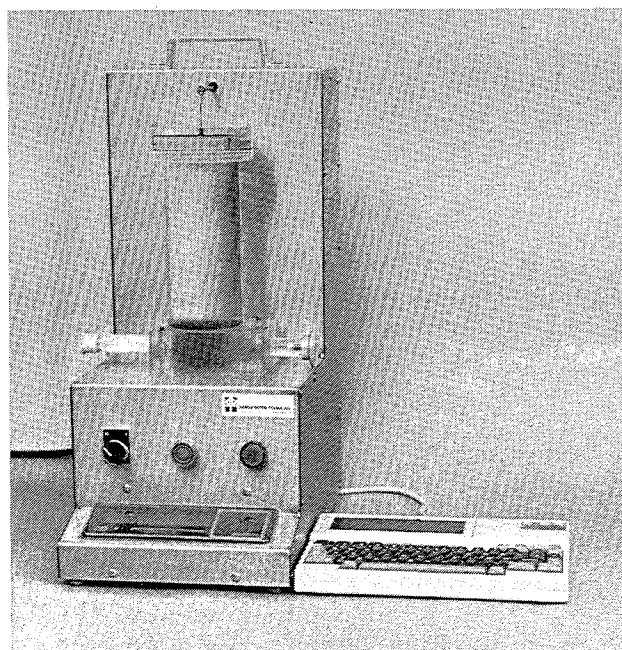


Fig. 1 Den danska luftpormätaren

Resultat

Generellt sett har uppnåtts en bra överensstämmelse mellan mikroskopisk undersökning och bestämning av luftporstruktur i färsk betong med luftpormätaren. I två fall har en större avvikelse framkommit som inte har kunnat direkt förklaras. Luftpormätaren har en stor fördel jämfört med andra metoder då man kan bestämma luftporstruktur i den färdigkomprimerade betongen och få ett verkligt representativt värde.

Uppmätta lufthalter har haft en god överensstämmelse (utom i ett fall) med den mikroskopiska undersökningen. Lufthalterna har avsiktligt hållits låga, i kanten på vad bestämmelserna tillåter, för att få utslagsgivande prov. Samtidigt kan sägas att med den kraftiga vibreringsinsats som tillämpats borde lufthalten vara något högre.

Enligt den mikroskopiska undersökningen har inte påvisats några större skillnader mellan värden erhållna genom tunnslipsanalys och planslipsanalys.

En jämförelse av lufthalter för kuber och i färdig konstruktion visar att bestämning av frostbeständighet borde göras för "kraftigare" vibrerade kuber. På samma sätt bör lufthalten bestämmas av en stavvibrerad lufthaltsmätare för att ge ett representativt värde. De provade kuberna har inte påvisat något direkt samband mellan avståndsfaktor och frostbeständighet. Orsaken till detta kan vara att kuberna innehåller grövre luftblåsor som påverkar avståndsfaktorn men inte ger någon förbättrad frostbeständighet.

De olika formtyper (konstruktionstyper) som använts visar att vibreringsinsatsen har varit kraftigast för balkproven som därmed också haft den lägre lufthalten. Någon anmärkningsvärd skillnad mellan balk och platta avseende frostbeständighet har inte kunnat påvisas.

De fyra olika betongblandningarna har erhållit skilda luftporstrukturer. Blandningen med Melamin och Vinsolharts har gett det lägsta värdet på avståndsfaktorn och även den klart bästa frostbeständigheten. Där

Melamin och en Tensid använts har luftporstrukturen blivit något sämre (specifika ytan) och därmed även frostbeständigheten. De blandningar där Lignosulfonat använts som vattenreducerare har klart haft sämst avståndsfaktor och dålig frostbeständighet. Det som främst påverkat det gynnsamma resultatet för kombinationen Melamin + Vinsolharts är den höga specifika ytan jämfört med de övriga blandningarna.

Undersökningen visar också att avståndsfaktorn bör vara klart mindre än 0,20 mm, kanske 0,16—0,17 mm för att garantera en god frostbeständighet, jämför figur.

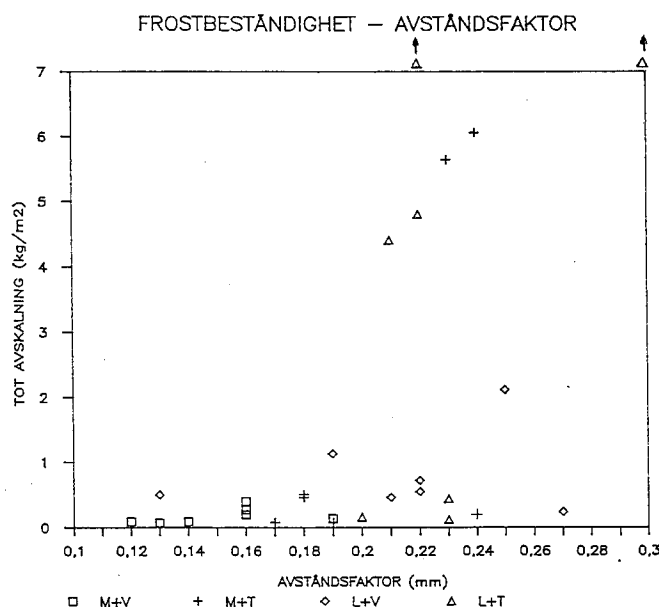


Fig. 2 Samband mellan frostbeständighet och avståndsfaktor för olika betongblandningar.

Förprovningen av frostbeständigheten bör också ske på ett sådant sätt att man efterliknar den färdiga konstruktionen bättre än vad bordsvibrering av en kubform gör.

Ytterligare information lämnas av Örjan W Petersson, Cement- och betonginstitutet, Stockholm (tidigare Stråbruken), tel 08-14 32 20.

Rapporten Frostsäkerhetsbestämning av färsk betong (stencil 60 sid) erhålles kostnadsfritt genom SBUF, tel 08-24 79 79.