

Pågjutningar av stålfiberarmerad självkompakterande betong

Det är en allmän uppfattning att tunna betongpågjutningar är en riskabel lösning. Problem som kantresning, vidhäftningsläpp och sprickbildning är tyvärr alltför vanligt förekommande. Den i särklass viktigaste faktorn för att nå ett lyckat slutresultat är att man uppnår god vidhäftning mot underlaget. Inom föreliggande projekt har fokus därför varit att utreda hur olika faktorer, såsom förbehandling av underlag, typ av betong och härdningsåtgärder, påverkar förutsättningarna att uppnå goda vidhäftningsförhållanden.

Bakgrund

Tunna betongpågjutningar i tjockleksspannet mellan 30 mm och cirka 70 mm är en lösning som inte är helt ovanlig i byggsammanhang. Exempel på användningsområden är golvavjämning på prefabricerade element samt reparation och renovering av gamla betonggolv. Trots att konstruktionslösningen förekommer relativt frekvent saknas ofta anvisningar avseende detaljutformning och utförande i bygghandlingarna. Det är inte ovanligt att den enda information som entreprenören har att rätta sig efter är nivån på färdig yta och eventuella planhetskav. Bristen på relevanta anvisningar är helt säkert en viktig orsak till att tunna pågjutningar inte sällan förekommer i skadestatistiken. Vanliga problem är att pågjutningar släpper från underlaget, att kanter reser sig och att sprickbildning uppstår.

Syfte

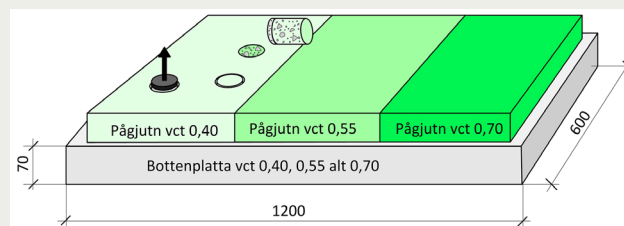
Huvudsyftet med föreliggande projekt var att skapa ett underlag för rekommendationer som kan användas vid design och utförande av tunna pågjutningar. Primärt har fokus varit att utreda åtgärder som krävs för att man skall kunna säkerställa god vidhäftning.

Genomförande

Arbetet har utförts av Betongindustri, Betongteknik i Nacka, Mariekälla Bygg & Transport, Strängbetong och Luleå Tekniska Universitet med stöd från SBUF. Undersökningarna har huvudsakligen utgjorts av olika typer av laborieförsök för studie av vidhäftning, småskaliga pågjutningar på håldäckselement och fullskaleuppföljning.

En av studierna som genomfördes för att utreda olika faktors inverkan på vidhäftning illustreras i *figur 1*. Pågjutningar utfördes

med tre olika vct (0,40, 0,55 respektive 0,70) på betongplattor med motsvarande vct. Förbehandlingsmetoder som ingick var vattning, primer och obehandlat/torrt.



Figur 1. Försöksupställning för värdering av vidhäftning.

Lite mer verklighetstroga pågjutningsförsök utfördes även på håldäckselement vid två tillfällen, *se figur 2*. I båda fallen testades olika typer av förbehandling inför pågjutning, olika armeringsalternativ (oarmerat, stålfiber respektive nätarmering) och betydelsen av härdningsåtgärder.



Figur 2. Utförande av pågjutning på håldäckselement inom aktuellt projekt.

Resultat

Generellt visade laboratorieförsöken att vidhäftningen nästan oavsett metod för förbehandling eller typ av underlag/pågjutningsbetong blev relativt hög. För sugande underlag (vct 0,70) visade det sig dock att torrt underlag kan vara väldigt ofördelaktigt ur ett vidhäftningsperspektiv. Detta verkar framför allt gälla när pågjutningsbetongen har lite högre kvalitet, vct 0,40 i aktuell studie.

En sammanfattning av några av de mer intressanta resultaten från pågjutningarna på håldäckselement när det gäller inverkan av förbehandling redovisas i figur 3. Här framgår bland annat att sen för-vattning eller priming (cirka 1 timme före pågjutning) helt kan förstöra möjligheten att uppnå goda vidhäftningsförhållanden, se figur 4. Rätt utförd priming (cirka ett dygn i förväg) gav som synes högst och jämnast vidhäftning i aktuell undersökning. Även torrt underlag gav hygglig vidhäftning i några fall men bristfällig i andra, vilket indikerar att denna metod är osäker.

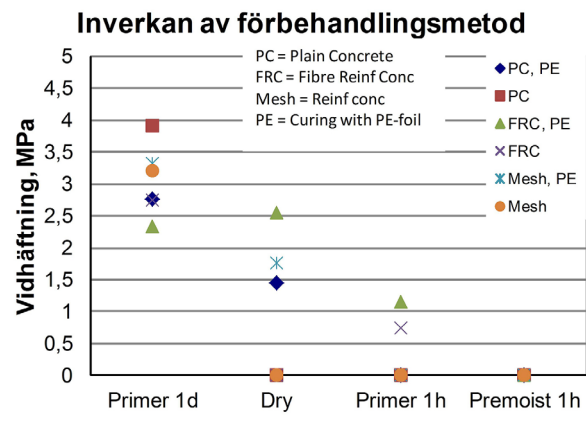
I undersökningen studerades även betydelsen av efterhärdning. Metoden som användes var täckning med plastfolie (PE). Folierna påfördes dock inte förrän dagen efter pågjutning, vilket visade sig vara för sent eftersom sprickor redan hade uppstått vid denna tidpunkt. Det är sannolikt att den felaktigt utförda härdningen även är en viktig orsak till att vidhäftningen blev så varierande i denna undersökning. I övriga försök som genomfördes inom aktuellt projekt var härdningsförhållandena mer fördelaktiga och vidhäftningen generellt jämnare och högre.

Slutsatser

Sannolikheten att lyckas med tunna betongpågjutningar ökar dramatiskt om man lyckas skapa rätt förutsättningar för att uppnå god vidhäftning mot underlaget. En slutsats som kan dras från aktuellt projekt är att förhållanden som leder till god vidhäftning går att skapa på olika sätt. Såväl torra motgjutningsytor som förvattnade och primade ytor resulterade i de flesta försök i relativt hög vidhäftning. Verklighetstroga försöksresultat visar dock att såväl torr motgjutningsyta som felaktigt utförd för-vattning eller priming kan ge upphov till bristande vidhäftning. Metoder för behandling av motgjutningsytan bör därmed i första hand vara vattning eller priming utförd någon dag i förväg så att ytan hinner torka inför pågjutningstillfället.

En annan viktig slutsats, som inte är direkt revolutionerande, är att härdningen verkar ha stor betydelse för vidhäftningen. Resultatet indikerar att åtgärder måste vidtas inom några timmar efter pågjutning. För sent vidtagna härdningsåtgärder är sannolikt mer eller mindre verkningslösa. Det går med andra ord inte att vänta tills betongen har härdnat innan åtgärder sätts in. Sprickor och vidhäftningsbrott uppstår sannolikt redan under det plastiska skedet om förutsättningarna är ofördelaktiga.

En möjlig åtgärd kan vara att se till så att lokalen som man gjuter i är helt tät så att den fukt som finns i betongen stannar kvar i den omgivande luften. Detta tillvägagångssätt har visat sig fungera i ett antal verkliga projekt. Om detta inte är möjligt bör härdning med vatten, plastfolie eller en effektiv membranhärdningsvätska påföras inom någon/några timmar efter pågjutning.



Figur 3. Uppmätt vidhäftning mellan pågjutning och håldäckselement för olika typer av förbehandling och täckning samt för oarmerad, fiberarmerad och nätarmerad pågjutning.

Figur 4. Bristen på vidhäftning illustreras av att delar av pågjutningen kunde lyftas bort.



Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Jonas Carlswärd, Betongindustri AB, tel 08-625 62 20,
e-post: Jonas.carlsward@betongindustri.se

Litteratur:

- Carlswärd, J, (2006). *Shrinkage cracking of steel fibre reinforced self-compacting concrete overlays: test methods and theoretical modelling*. Luleå Tekniska Universitet Doktorsavhandling 2006:55.
- Carlswärd J, Emborg M (2014a). *Shrinkage cracking of thin concrete overlays*, Nordic Concrete Research, Volym 2014/1, Nr 49.
- Carlswärd J, Emborg M (2014b). *Shrinkage cracking of thin concrete overlays*, Proceedings of the XXII Nordic Concrete Research Symposium, Reykjavik, Aug 2014, Nordic Concrete Research, Volym 2014/2, Nr 50.
- Carlswärd J, (2017). *Pågjutningar av stålfiberarmerad självkompakterande betong – sprickbegränsning och vidhäftning*. (SBUF, Projekt 12001). Kan laddas ner från www.sbuf.se – Projekt 12001.