



Datum: 2018-09-18
Rapport: 2018-073-02
Adress: Tiundagatan 50-59, Uppsala
Uppdragsgivare: Lawab/Brf Kurvan

Utlåtande balkonger Tiundagatan 50-59, Uppsala

1 Orientering

På uppdrag av Brf Kurvan, via Lawab har Stockholm Betongkonsult undersökt ett urval av balkongerna på Tiundagatan 50-59, Uppsala i samband med en pågående renovering. Detta har gjorts för att ta reda på om föreslagna åtgärder, dvs. slipa av färgen på plattornas undersidor och måla dem är lämpliga att utföra. Undersökning och provtagning utfördes via mobil plattform och från marken den 17:e september 2018.

2 Beskrivning av konstruktionen

Inga konstruktionsritningar har erhållits. Husen är byggda i början av 1950-talet. Balkongerna på låghuset, Tiundagatan 50-56 är konsolande, vilket innebär att det är överkantsarmeringen som bär balkongplattorna. Plattorna mäter ca 2200x1400 mm i ytterkant. På punkthusen, Tiundagatan 51-59 är balkongerna tvåsidigt upplagda och har sannolikt både bärande över- och underkantsarmering. Plattorna mäter ca 2600x1200 mm. Konstruktionsbetongen mäter ca 110 mm i framkant och 130 mm i bakkant. På balkongplattornas ovansidor finns en ca 50 mm tjock terrazzobeläggning. Terrazzo är en beläggning av krossad marmor blandat med cement och vatten. Den har därefter slipats för att få jämnhet och ett utseende som liknar mosaik. Flertalet balkongplattor har tidigare lagats lokalt. Räckena är av aluminiumstomme som täckts med en sinuskorrugerad plåt. Räckena är fast inspända i plattans kant med aluminiumprofiler som fastsatts med injekterade gängstänger och mutter. Räckena är inte ursprungliga.

3 Allmänt om skador på betongkonstruktioner

En betongkonstruktions livslängd bestäms dels av betongens beständighet och dels av den ingjutna armeringens beständighet.

Betong kan brytas ned pga. olika kemiska angrepp. Betongbalkonger kan också skadas genom att betongen fryser sönder. Det vanligaste problemet är dock armeringskorrosion som orsakar sprickor och avskalning av det täckande betongskiktet, så kallad spjälkning. Stål som är väl ingjutet i betong korroderar inte på grund av den basiska miljö som råder i ung betong. Det höga pH-värdet (>12,5) beror på de alkaliska hydroxider som bildats vid cementreaktionen. Denna passivering av stålet kan brytas av två orsaker: karbonatisering och/eller förhöjd kloridhalt.

När korrosionsprocessen väl startat kommer korrosionshastigheten att vara starkt beroende av temperaturen och fuktnivån i betongen. Vid rostangrepp på ingjutet stål upptar korrosionsprodukterna två till fem gånger så stor volym som det ursprungliga stålet. Då uppstår ett tryck mellan stål och betong vilket kan medföra att det täckande betongskiktet spjälkas bort.

Armeringskorrosion innebär att konstruktionens bärighet försämras. Dels går armeringens förankring i betongen förlorad, dels minskar armeringens tvärsnitt pga. avrostning och dels minskar betongens tvärsnitt respektive effektiva höjden pga. spjälkning av det täckande betongskiktet. Frostsprängning uppstår då vatten i betongens porer fryser till is och expanderar. För att undvika frostsprängning måste betongen i utomhuskonstruktioner ha gott om mycket små luftporer, i vilka vatten och is kan tränga in. Detta åstadkoms med s.k. luftporbildande medel som ökar betongens lufthalt.

Frostsprängning uppträder oftast som en avskalning av det yttersta betongskiktet, men kan även vara mer djupgående betingat. I det senare fallet får betongytorna ett tätt mönster av relativt grova och djupa sprickor.

4 Undersökning och provtagning

Ett urval av balkongerna kontrollerades på nära håll efter tillgänglighet för att ge en helhetsbild över beståndets beskaffenhet. Den närmare undersökningen omfattade följande moment:

- Okulärundersökning av betongkonstruktionerna för att bedöma kvalitet samt finna eventuella skador och dess orsaker.
- Kontroll av förekomsten av bom (dvs. en skiktning, delaminering, i betongen under ytan) genomfördes genom att med geologhammare bomknacka betongytor.
- Karbonatiseringsdjup och täcksikt kontrollerades slumpmässigt. Karbonatiseringsdjupet fastställdes med hjälp av en pH-indikator. Mätning av täcksikt, dvs minsta avstånd mellan betongyta och armering, utfördes med elektromagnetisk täcksiktsmätare.

4.1 Observationer

Generellt finns det rostutfällningar, och spjälkningar synliga på plattornas undersidor. Det beror på att ingjuten armering rostar och betongen spjälkar loss på grund av volymökningen från korrosionen. I stort sett samtliga plattor som kontrollerats har skador. Ett stort antal plattor har tidigare lagats lokalt. Lagningarna har inte utförts korrekt och spjälkar idag loss. Man har vid de tidigare lagningstillfällena endast lagat skadad betong och inte rengjort armeringsjärnen från rosten, något som gör att lagningarna inte håller och korrosionen fortlöper.

Se bild 1.



Bild 1. Spjälkningar vid tidigare lagade ytor. Balkong Våning 2 entréstepel Hus 53.

På plattor som slipats finns en stor andel av underkantsarmeringen synlig. Det är en indikation på att det döljer sig mer skador under färgen på de som inte slipats än. Se bild 2 och 3.



Bild 2. Plattor med synlig underkantsarmering. Balkong våning 4, Hus 57 över entré.



Bild 3. Balkong våning 2 längst till höger, Hus 54.

Plattorna är genomfuktade, främst på övre planen, men även plattor längre ned. Det finns starka indikationer att terrazzobeläggningsen är otät. Vid tillfället för undersökningen hade det regnat på morgonen och det syns tydligt på de slipade plattorna att fukten tränger genom konstruktionsbetongen då det var mörka och kännbart fuktiga fält på undersidorna. Se bild 4.



Bild 4. Fuktig undersida, Hus 50 våning 3, generellt på vån.3 låghusen.

På punkthusen har ett stort antal plattor färgsläpp, krackeleringar i färgen samt frostavskalning i ytan till följd på undersidorna, något som orsakats av fuktgenomträngning. Det finns balkongstaplar där samtliga plattor genomfuktats. Är plattorna genomfuktade är det risk att överkantsarmeringen rostar. Se bild 5.



Bild 5. Genomfuktad platta, stapel över entré, Hus 53.

Även skador på terrazzobeläggnings konstaterades, där hörnen spjälkat, troligen orsakade av frysning. Eventuellt kan skadorna ha uppkommit av de ursprungliga ingjutna räckesinfästningarna. Vissa skador var lagade och andra inte åtgärdade.

4.2 Provingar

Som del av undersökningen gjordes mätningar med avseende på täckande betongskikt med en elektromagnetisk täckskiktstämätare och karbonatiseringsdjup med pH-indikatorvätska. Dessa mätningar har gjorts innanför droppspåren på balkongernas undersidor. Totalt har 15 st balkonger provats. Se tabell 1 för enskilda resultat från provtagningen.

Nr	Del	Täckskikt			Karb.djup	
		mm			mm	
53, vån 4	ÖS					
	US	14	16		22	
53, vån 3	ÖS					
	US	15	20		20	
53, vån 2	ÖS					
	US	16	18		50	
51, vån 4	ÖS					
	US	12	17		18	
51, vån 3	ÖS					
	US	16	23		28	
51, vån 1	ÖS					
	US	8	17		55	
52, vån 3, till vänster	ÖS					
	US	19	22		22	
52, vån 2, till vänster	ÖS					
	US	11	23		22	
50/52, vån 1, i fasadvinkel	ÖS					
	US	13	15		29	
54, vån 3, till höger	ÖS					
	US	13	16		28	
54, vån 2, till höger	ÖS					
	US	13	22		28	
54, vån 3, andra från höger	ÖS					
	US	13	19		17	
54, vån 3, andra från vänster	ÖS					
	US	9	16		26	
54, vån 2, andra från vänster	ÖS					
	US	15	19		24	
54, vån 1, längst till höger	ÖS					
	US	12	18		28	

Tabell 1. Resultat från karbonatiseringsprover och mätning av täckande betongskikt.

På samtliga 15 provade plattor har karbonatiseringsfronten nått fram till eller passerat den ingjutna armeringens läge i betongen. Detta innebär att armeringen kan rosta i närvaro av fukt över ca 85% RF, vilket redan skett på ett stort antal plattor.

5 Bedömning

Plattorna har spjälkskador, rostande armering och är genomfuktade. Skadorna påverkar idag både bärighet och beständighet.

Det är stor risk att den i huvudsak bärande överkantsarmeringen utsätts för fukt och rostar därav, något som ej kunnat kontrollerats pga. terrazzobeläggningsen. Statisk verksam underkantsarmering befinner sig i karbonatiserad betong och ytterligare skador kommer att uppstå även om man gör en renovering av befintlig betong.

Sammantaget är balkongernas tekniska livslängd över. Att laga balkongerna lokalt förlänger inte den tekniska livslängden, utan är bara en fördyrande åtgärd utan effekt. Att lappa och laga balkongplattorna samt måla dem som tänkt är därför inte möjligt.

Det enda alternativet som Stockholm Betongkonsult kan rekommendera är att bila ner plattorna i sin helhet och gjuta om dem.

Stockholm Betongkonsult AB

Solna 2018-09-18



Fredrik Modin

Denna rapport skall ej ses som en del av ett förfrågningsunderlag. Rapporten är inte avsedd att distribueras till entreprenör för upphandling av ev. reparationsarbeten. För att erhålla korrekta och konkurrerande offerter krävs mer detaljerade handlingar som inkluderar mängder etc.