

Emission av ammoniak från golvkonstruktioner

Under de senaste femton åren har en del begränsade problem och skador på golvkonstruktioner rapporterats, där emissioner av ammoniak från betong har identifierats som orsaken. Ammoniak kan både ge problem med inomhusmiljön, främst "dålig lukt", och skada omkringliggande byggnadsmaterial, främst missfärgning av tanninrika träslag till exempel ekträ. Resultaten från projektet visar att problem orsakade av ammoniak är mycket ovanliga och att omfattningen är mycket liten i de skadefall som har rapporterats. Det finns en tydlig avgränsning i ålder, där samtliga golvkonstruktioner med problem är gjutna fram till 2008. För nyare golvkonstruktioner finns inga problem rapporterade. Risken för att problem orsakade av emissioner av ammoniak skall uppstå i nya konstruktioner bedöms också vara mycket liten.

Bakgrund

Under de senaste femton åren har skadefall med problem där emissioner av ammoniak från betong har identifierats som orsaken börjat rapporteras. De problem som har uppstått är "dålig lukt" och att byggnadsmaterial, främst vissa träbaserade material bestående av tanninrika träslag, till exempel ek, har blivit missfärgade. De skadefall som finns rapporterade har nästan uteslutande uppstått i golvkonstruktioner av betong med träbaserade golvbeläggningar eller i konstruktioner där speciella betongsammansättningar har använts.

Syfte

Syftet med projektet har varit att undersöka och dokumentera emissioner av ammoniak från golvkonstruktioner av betong, för att klargöra under vilka förutsättningar emissioner av ammoniak uppstår och hur dessa emissioner kan undvikas eller minskas.

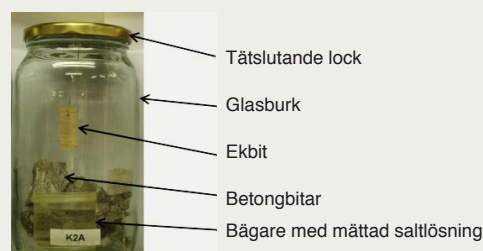
Genomförande

Projektet har genomförts med stöd av SBUF, AB Färdig Betong, Cementa, Betongindustri, Swerock, Sydsten, CBI Betonginstitutet, SP, NCC och Skanska. Arbetet har huvudsakligen utförts av Anders Lindvall vid Thomas Concrete Group Centrala laboratorium (C.lab) och Katja Fridh vid avdelningen för byggnadsmaterial vid Lunds tekniska högskola. Projektet har genomförts i tre delar:

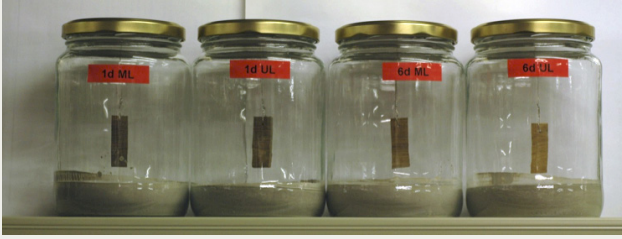
- En **litteraturstudie**, där information har samlats in rörande problem med emissioner av ammoniak från golvkonstruktioner samt bakomliggande mekanismer och inverkan faktorer. En genomgång av gränsvärden rörande fuktillstånd och exponering för ammoniak har också gjorts.

- En **fältstudie**, där information från skadefall med emissioner av ammoniak har samlats in från deltagare i projektets referensgrupp samt skadeutredare. Fältstudien har genomförts som en enkätstudie där information rörande problem som har uppstått, uppbyggnad av den skadade konstruktionen och betongsammansättning har samlats in.
- En **laboratorieundersökning**, för att ytterligare undersöka bakomliggande mekanismer och inverkan faktorer samt bestämma kritiska gränsvärden. Syftet med undersökningarna har varit att se om det är möjligt att framkalla emissioner av ammoniak under kontrollerade förhållanden. Fem olika betongsammansättningar ($v_{ct}=0,45$) blandade med två olika cement, Cementa Byggcement respektive Cementa Bascement, med och utan extra tillsatser av flygaska samt med två olika tillsatsmedel, har undersökts.

En speciell provningsmetod har tagits fram för laboratorieundersökningarna, där en ekbit används som indikator på om ammoniak har uppstått. Ekbiten har stängts in i en luftvolym med ett visst klimat (relativ fuktighet och temperatur) tillsammans med ett material som misstänks avge ammoniak, se Figur 1. Eventuell missfärgning av ekbitarna har sedan undersökts genom



Figur 1. Principiell provuppställning.



Figur 2. Exempel på missfärgning av ekbitar exponerad för ammoniak som avgått från cementbruk blandat med Cementsa Byggcement och 0,125 % ammoniaklösning. Fotografering har skett 1 dygn efter att ekbiten placerats i burken.

att visuellt besiktiga bitarna och med foton som har tagits vid olika tillfällen under provningsperioden, se exempel i Figur 2.

Resultat

Resultaten från litteraturstudien visar att problem där emissioner av ammoniak från betong antas vara orsaken är mycket ovanliga. Omfattningen på de problem som rapporteras är också mycket begränsad. Exempelvis när ekparkett har missfärgats, förekommer missfärgningar i ändträet på ett fåtal plankor i en byggnad med ett flertal lägenheter. Mekanismerna som orsakar emissioner av ammoniak från betong är inte helt klarlagda, men det antas att något av delmaterialen i betongen som innehåller vissa kvävehaltiga ämnen bryts ned, främst vissa cement eller flygaska samt vissa tillsatsmedel. Inverkande faktorer är främst pH, fuktillstånd och temperaturen i betongen.

Den genomförda fältstudien visar att problem orsakade av emissioner av ammoniak i golvkonstruktioner uppstår där ekparkett (på underliggande fuktskydd) har använts som golvbeläggning. Problem har uppstått antingen med inomhusmiljön (dålig lukt) eller på omkringliggande byggnadsmaterial (missfärgningar på ekträ). Missfärgning av ekträ visade sig främst förekomma där det fanns en glipa i det underliggande fuktskyddet, till exempel vid genomföringar eller väggar. Betongkvaliteterna har, i de fall de rapporteras, varit normala "husbyggnadsbetonger", med $v_{ct} \approx 0,45-0,60$ blandade med Cementsa Byggcement. Fuktillståndet i betongen har mätts upp till 75-95 % RF. Det finns en tydlig avgränsning i ålder, där samtliga golvkonstruktioner med problem är gjutna före 2008. Det finns inga problem rapporterade från golvkonstruktioner som är gjutna efter 2008!

De undersökningar som har gjorts i laboratorium visade att det var svårt att framkalla emissioner av ammoniak som missfärgade ekträ. Det krävdes "extrema" betonger med höga halter av kvävehaltiga ämnen kombinerat med höga fuktillstånd för att missfärga ekträ. Endast en betongsammansättning, där extra kvävehaltiga ämnen satts till i form av ammoniumsulfat, missfärgade ekträ och bara när RF var högre än 97 % RF! För "normala" betonger som i dagsläget används för golvkonstruktioner i Sverige bedöms det därför **inte finnas någon risk** för emissioner av ammoniak som kan orsaka missfärgning av ekträ.

Slutsatser

Resultaten från detta projekt visar att problem där orsaken sägs vara ammoniak från betong är mycket begränsade och i de fall de förekommer är omfattningen också mycket liten. Exempelvis i de

fall där ekparkett har missfärgats, förekommer missfärgningar i ändträet på ett fåtal plankor i en byggnad med ett flertal lägenheter. Problem i Sverige förekommer endast vid golvbeläggningar av ekparkett på ett underliggande fuktskydd.

Följande rekommendationer ges för att undvika problem med ammoniak i golvkonstruktioner:

- **Kvävehaltiga ämnen i betongens delmaterial** (främst bindemedel och tillsatsmedel), där mängden kvävehaltiga ämnen bör begränsas till cirka 100 ppm (miljondelar). Mängden kvävehaltiga ämnen i de delmaterial som används i dagsläget i Sverige, till exempel flygaska, understiger normalt detta gränsvärde.
- **Utförande av fuktskydd på betongplattor.** Detta bör appliceras så att det täcker hela plattan, även vid anslutningar och genomföringar.
- **Betongens fuktillstånd**, som bör vara lägre än 85 % RF på karakteristiskt djup innan ytbeläggningar appliceras.
- Övrigt, där det exempelvis rekommenderas att använda ytbeläggningar som är mindre känsliga för ammoniak och se till att ventilationen är god.

Avslutningsvis bör det påpekas att i moderna betonger är innehållet av kvävehaltiga ämnen lågt (lägre än 100 ppm), även om exempelvis flygaska används. Därför bedöms det inte finnas någon risk för att problem orsakade av emissioner av ammoniak skall uppstå i golvkonstruktioner gjutna med "normala" betonger som används i Sverige i dagsläget.

Ytterligare information

Kontaktpersoner:

Anders Lindvall, Thomas Concrete Group C.lab, tel: 010-450 51 10, e-post: anders.lindvall@thomasconcretegroup.com.

Litteratur:

- Emission av ammoniak från golvkonstruktioner (SBUF-rapport, Projektnummer: 12350, av Anders Lindvall, 54 sidor) kan laddas ned kostnadsfritt från SBUF.

Internet:

www.thomasconcretegroup.com