

FeRFA GUIDE OSMOS I HÄRDPLASTGOLV



FeRFA Informationsblad nr 2

INLEDNING

Det ursprungliga informationsbladet om problemet med osmos i golvbeläggningar publicerades av FeRFA 1989. Sedan dess har dokumentet hjälpt dem som drabbats av blåsbildning i golvet att förstå problemets osäkra natur. Problemet har framstått som ett mysterium, vilket har väckt forskarnas intresse och gett upphov till ett ökande antal vetenskapliga undersökningar på senare år. Detta innebär att det framkommer mer och mer information om problemet. Ännu har vi inte kommit så långt att problemet kan sägas vara löst, men sannolikheten för att det uppstår kan minskas betydligt om de förebyggande åtgärder som beskrivs här vidtas.

PROBLEMET

I en mycket liten del av installationerna (mycket mindre än 1 procent) uppstår blåsbildning i tunna hårdplastgolv eller -beläggningar oväntat mellan tre månader och två år efter golvläggningen. Blåsorna varierar i storlek från ett fåtal mm i diameter upp till 100 mm och kan vara upp till 15 mm höga. När man borrar hål i blåsorna eller på annat sätt punkterar dem, frigörs en vattenaktig vätska under mycket högt tryck. Hur blåsorna bildas är ännu inte helt klargjort, men den mest troliga förklaringen utifrån deras fysiska egenskaper är genom en process som kallas osmos. Det är helt säkert att trycket i blåsorna inte kan förklaras genom direkt vattentryck från grundvattnet. Däremot är det konsekvent med det osmotiska trycket.

Problemet är inte unikt för golv. Liknande blåsor kan uppstå i andra beläggningar, till exempel i tak eller i marina applikationer. Blåsor kan också orsakas av andra faktorer än osmos, till exempel av direkt hydrostatiskt tryck om betonggrunden är under grundvattennivån eller om vattenånga har stängts in i betongen. Sådana blåsor uppstår oftast inom någon dag efter appliceringen. Vatten i betongen kan ge upphov till tillräckligt högt tryck för att lossa delvis hårdat hårdplastgolv och tvinga bort det från ytan så att en blåsa uppstår. Den utlösande faktorn är oftast en temperaturskillnad, till exempel på grund av att delar av ytan utsätts för solljus, torka eller värme från ugnar och annan utrustning.

Osmotisk blåsbildning skiljer sig genom att den inte uppstår förrän efter flera veckor eller till och med månader eftersom det tar tid för det inre trycket att byggas upp tillräckligt för att deformera ett fullt uthärdat hårdplastgolv. Det är osannolikt att hela golvet påverkas. Blåsbildningen begränsas oftast till en mindre del av ytan.

För att blåsbildningsproblemet ska kunna åtgärdas på rätt sätt är det viktigt att osmosdiagnosen är korrekt. I allmänhet beror blåsorna på osmos om de

a) inte uppstår förrän flera månader efter appliceringen

b) är vätskefyllda och har mycket högt tryck.

Eftersom osmotisk blåsbildning är så oförutsägbar omges den av samma mystik som sädesfältcirklar. Men effekten av osmotisk blåsbildning är inget skämt. Eftersom det tar så lång tid innan blåsorna bildas har golvet

oftast tagits i bruk och det är svårt att åtgärda problemet utan att ådra sig stora kostnader och besvär på grund av omfattande produktionsavbrott. Lyckligtvis har man på senare år fått mer erfarenhet som visar vilka golvtyper som är mer resistent mot osmotisk blåsbildning. På platser där golvet eller produktionsprocessen är särskilt kritisk går det nu att specificera golvsystem som har befunnits opåverkade av osmos. Sådana golv är förstås dyrare, men detta är acceptabelt i många fall eftersom det ger ett problemfritt golv!

HISTORIA

De första fallen av blåsbildning i hårdplastgolv rapporterades till dåvarande Building Research Station (BRS) i början av 1970-talet. Det rörde sig huvudsakligen om epoxi- och polyesterbeläggningar av självnivellerande typ. Sedan dess har flera fall undersökts av BRE och andra organisationer. Bland dessa fall har det också förekommit gummi- och PVC-golv som har fästs med epoxilim.

En bredare undersökning visade att problemet var relativt sällsynt och bara påverkade en mycket liten del av de lagda golven. 1974 genomfördes ett begränsat arbete vid BRE för att visa att cementpasta kunde fungera som ett halvgenomträngligt membran. Tesen att blåsbildningen orsakades av osmos framlades av Warlow och Pye. Senare experimentella studier som gjorts fristående av Siegfried Wisser vid Hoechst-laboratoriet och av Reinhold Stenner vid Polymer Institut i Wicke i Tyskland har med hjälp av modeller visat att osmos kan ge upphov till blåsor i hårdplastbeläggningar.

Andra arbeten har visat att osmos kan leda till blåsbildningar i färg som målas på metallstrukturer för undervattensbruk, även om fukten i dessa fall inte kommer från underlaget.

En undersökning av de rapporterade problemen med golvbeläggning tyder på att osmotisk blåsbildning bara uppstår hos tunnertyper av hårdplastgolv som är upp till cirka 6 mm tjocka. Problemet har i allmänhet inte observerats hos hårdplastbruk såsom spackel med låg bindemedelshalt, möjligen på grund av högre deformationsförmåga och högre lateral genomtränglighet.

OSMOS

Osmos är en viktig och välkänd termodynamisk egenskap hos lösningar. Termen används för att beskriva spontant vattenflöde till en vattenlösning, eller från en mer utspädd lösning till en mer koncentrerad, när de två lösningarna är åtskilda av ett halvgenomträngligt membran. Ett halvgenomträngligt membran är ett som släpper igenom vatten men inte det lösta ämnet. Om den sida av membranet som har den högre koncentrationen är instängd ökar trycket när vatten passerar genom membranet. Vatten fortsätter passera tills trycket är så högt att det inte kan passera längre. Detta tryck kallas osmotiskt tryck och kan bli mycket högt.

Tre förutsättningar krävs för att osmos ska ske:

1. Det måste finnas en koncentration av vattenlösligt material.
2. Det måste finnas ett halvgenomträngligt membran.
3. Det måste finnas en vattenkälla.

OSMOS I GOLVBELÄGGNINGAR

Koncentration av vattenlösligt material:

Om en koncentration av ett vattenlösligt material och ett halvgenomträngligt membran förekommer vid ytan av cementbruk eller en betonggrund som sedan täcks med ett ogenomträngligt material, kan osmos uppstå förutsatt att det finns en vattenkälla på undersidan av det halvgenomträngliga materialet. Det osmotiska trycket som uppstår när vattnet rör sig genom det halvgenomträngliga membranet är tillräckligt för att blåsbildning ska uppstå i golvytan. Blåsorna kommer att vara fulla med en vattenaktig vätska, vanligtvis under högt tryck. Om de öppnas efter några år kan de emellertid vara torra på grund av att vattnet har återgått till basen genom defekter i det halvgenomträngliga membranet. Storleken på de blåsor som bildas beror på ett antal faktorer, bland annat det vattenlösliga materialets ursprungliga koncentration, det halvgenomträngliga membranets kvalitet, hur väl golvet är bundet till betongen eller bruket och vilken typ och tjocklek golvet har.

Vattenlösliga material kan vara oorganiska eller lösliga organiska material. I båda fallen kan de komma från golvet hårdplastkomponenter, från betonggrunden eller från föroreningar. Oorganiska saltkoncentrationer kan formas i eller nära betongens yta på ett antal sätt, till exempel syraetsning under beredningen av underlaget eller applicering av ythärdningsmedel. Dessutom behöver det inte förekomma förorening från källor utanför betongen eller bruket.

Salter från Portland-cement kan migrera till ytan och koncentreras där när betongen torkar efter utläggningen. Detta liknar hur saltutslag bildas på tegel. Man vet att koncentrationen av lösliga salter kan stiga betydligt på ytan av betong när fukt avdunstar. Lokalt höga koncentrationer av alkalisulfater har påträffats i ett antal fall. Prover av vätska från blåsor har tagits och innehållet av lösliga salter har analyserats. En total mängd lösta fasta ämnen mellan 3 procent och 13 procent har påträffats. Den ursprungliga koncentrationen var emellertid mycket högre innan osmosen spädde ut lösningen.

Vattenlösliga organiska material kan komma från golvet hårdplastkomponenter eller från föroreningar i betongen. Koncentrationer av vattenlösliga material kan därför uppstå på grund av ett antal faktorer:

- Tidigare förorening, t.ex. skärolja, livsmedel, avfrostningssalter och kemikalier.
- Rester från syraetsning.
- Rester av lösningsmedel från rengöring – salter från cement.

- Salter från dåligt tvättad betongballast.
- Vissa cementtillsatser.
- Indirekt av otillräckligt härdad betong.
- Felaktiga proportioner eller felaktig blandning av hårdplastkomponenter som leder till lakbara mängder lösligt material.
- Hårdplastmaterial med lakbara lösliga komponenter.
- Hårdplastmaterial som har försämrats eller segregerats på grund av för lång eller felaktig förvaring.

Halvgenomträngligt membran:

Ett halvgenomträngligt membran eller skikt är ett skikt som släpper igenom molekyler av samma eller mindre storlek än vattenmolekyler. Porstorleken i betong av hög kvalitet kan vara lämplig (1–2 x 10–5 mm). Även om betongens porer inte är tillräckligt små för att utgöra ett halvgenomträngligt membran kan en primerbeläggning minska porernas diameter i ytskiktet till en storlek där ytan kan verka som ett halvgenomträngligt

membran. Viss nederländsk forskning har visat att epoxifilm i sig kan fungera som ett halvgenomträngligt membran. Andra plaster, till exempel polyuretan, polyester och metakrylat kan fungera på samma sätt som epoxi.

Vattenkälla:

Även om betongen eller bruket nominellt har torkat är vattenhalten tre till fem viktprocent. Det är tillräckligt mycket vatten för att osmos ska kunna uppstå. Det behövs ingen annan vattenkälla än fukten från marken. I minst ett fall har osmos uppstått i ett golv flera våningar ovanför marknivån. Blåsbildning i golv på grund av osmos uppmärksammas och rapporteras efter i genomsnitt sex månader. Blåsbildningen fortsätter ofta i ungefär två år.

Därefter märks ingen ytterligare blåsbildning. Blåsornas tillväxt kan förväntas avta och avstanna när den joniska aktiviteten på det halvgenomträngliga membranets båda sidor är lika på grund av att det lösta materialet har späts ut av det genomträngande vattnet eller genom att löst material läcker tillbaka in i bruket eller betongen genom ett defekt membran. Det är tydligt att sannolikheten för osmos ökar om det finns fritt vatten. Detta kan komma från olika källor:

- Fuktspärsmembranet är otillräckligt, skadat eller saknas.
- Läckande avlopp genom golvet.
- Vattenläckage genom väggarna till markvåning.
- Vatten används vid syraetsning eller förberedande rengöring av betong.
- Kondens på förberedd betonggrund innan golvbeläggningen appliceras.

FÖREBYGGANDE ÅTGÄRDER

Det har än så länge inte varit möjligt att utreda osmotisk blåsbildning fullständigt eftersom förekomsten är så oförutsägbar. Det finns ändå några allmänna åtgärder som minimerar risken för osmos. Risken kan dock inte elimineras helt. På samma sätt är det inte säkert att blåsbildning orsakas för att dessa anvisningar inte följs. Åtgärderna inkluderar följande:

- Identifiera grunden i den struktur som hårdplastbeläggnings ska appliceras på och var noga med att bestämma dess fukttinnehåll.
- Om betonggrunden saknar fuktspärsmembran bör ett golvsystem som är helt vattengenomträngligt specificeras i hela golvet, inklusive primern.
- Undersök tidigare användningar av golvet för att avgöra om lösliga föroreningar kan ha absorberats av ytan.
- Specificera en hårdplastbeläggning med tjocklek >4 mm.
- Om situationen är särskilt kritisk bör ett golvsystem som har konstruerats för att släppa igenom vattenånga specificeras så att eventuellt osmotiskt tryck kan avgå.
- Se till att underlagsbetong för nykonstruktion har låga halter av lösliga salter genom att undvika dåligt tvättad ballast och genom att låta betongen härda ordentligt direkt efter utläggningen så att den inte torkar ut för tidigt, till exempel genom att täcka den med plast i sju dagar.
- Låt betongen torka efter hårdning, helst i mer än 28 dagar.
- Använd hellre torr, mekanisk preparering av betonggrunden än kemiska metoder. Undvik syraetsning.
- Tvätta inte underlagsbetongen med lösningsmedel.
- Kontrollera att alla föroreningar har avlägsnats helt på befintliga golv.
- Nivellerande bruk ska vara polymermodifierade för att minimera genomträngligheten och potentiella saltrörelser.
- Hårdplastkomponenterna ska ha rätt proportioner (efter vikt eller volym, enligt specifikation).

KORRIGERING

Om osmos har uppstått finns olika korrigeringsmetoder som har visat sig framgångsrika hittills. Skär ut det drabbade området och rengör betonggrunden mekaniskt:

1. **Det drabbade området kan bytas mot en hårdplastbeläggning som är resistent mot osmos. Detta kanske inte är ett acceptabelt alternativ om samma tjocklek och ytstruktur krävs som för omkringliggande intakt golv.**
2. **Grunden kan ges dubbla lager av primer så att den täcker helt och ger maximal vidhäftning när golvet läggs igen.**
3. **Betonggrunden kan behandlas med het tryckluft i kombination med en penetrerande primer innan golvet läggs igen.**

FRAMTIDEN

Det här dokumentet har tagits fram för att stimulera intresset för det här specifika problemet och för att sammanfatta den tekniska information och de riktlinjer som finns. FeRFA välkomnar all information om erfarenhet av sådana problem så att en mer detaljerad bild kan skapas och vår kunskap om hur osmos kan förhindras växer.

BIBLIOGRAFI

“Osmosis as a cause of blistering of in-situ resin floorings on wet concrete”: W J Warlow & P W Pye: Mag. Concrete Research (1978) 30, No. 104, 152-156

“Behaviour of solvent-free epoxy resin systems on water absorbent concrete surfaces”: Siegfried Wisser: Kunstharz Nachrichten (Hoechst)

“Defects in epoxy resin flooring”: BRE Technical File, (July 1986), No. 14, 32-34

“Blistering of in situ thermosetting resin floorings by osmosis”: P W Pye: International Colloquium, ‘Industrial Floors’, Esslingen 1995

“Influence of moisture from substrate to blistering”, R Stenner & J Magner: International Conference on Polymers in Construction, 1995

“Osmotic blistering of epoxy coatings on concrete”, F A Pfaff & F S Gelfant, (December 1997), J. Protective Coatings & Linings, 52-64

“Osmose – Theorie und praktische bedeutung”: K Littmann: International Colloquium, ‘Industrial Floors’, Esslingen 1999

FeRFA

FeRFA, Resin Flooring Association, är en brittisk förening för tillverkare och entreprenörer av hårdplastgolv. FeRFA grundades 1969 och representerar i dag över 60 större brittiska företag inom branschen. Kontakta FeRFA om du vill ha en lista över andra publikationer eller mer information:

PO Box 3716, Stone, Staffordshire, ST15 9EU England. Tel.: 07484 075254 Fax: 012525 739140

E-post: secretariat@ferfa.org.uk Du kan också besöka FeRFA:s webbplats på www.ferfa.org.uk om du vill ha en lista över medlemmar, nedladdningsbara publikationer och annan praktisk information.

Vi har varit noggranna med att se till att alla data och all information i detta dokument är korrekta i den utsträckning de rör fakta eller accepterad praxis eller åsikter vid publiceringen, men FeRFA tar inget ansvar för fel i eller felaktig presentation av sådana data eller sådan information eller för förlust eller skada som uppstår på grund av eller i anslutning till användningen av dokumentet.

Med ensamrätt. Ingen del av denna publikation får återges, lagras i ett hämtningssystem eller överföras i någon som helst form eller på något sätt, vare sig elektroniskt, mekaniskt, genom inspelning eller på annat sätt, utan föregående medgivande från FeRFA.

ISBN: 0 9538020 5 1
Edition: July 2003 (Reprinted November 2007)
© 2003 FeRFA The Resin Flooring Association