



YTH-BYGG

KUNGL. TEKNISKA HÖGSKOLAN
Royal Institute of Technology

EXAMENSARBETE
December 2001
Byggt teknik 60 poäng
Mikael Jutewik

Påverkan av uppmätt relativ fuktighet i betong med emissionsskadad golvbeläggning

Handledare:
Civ Ing. Anders Kumlin
Ing. Olof Robertsson

Sammanfattning

Fukt i byggnader är ett stort problem. Fukt ger upphov till kemiska och mikrobiella reaktioner i material vilket i sin tur leder till hälsopåverkande emissioner. I inomhusmiljö där symptom av sjuka hus uppträder är det inte bara viktigt att mäta fuktigheten utan också att identifiera vilka emissioner som förekommer.

I betongkonstruktioner med hög fuktighet och plastmatta utgör plastmattan ett tätt skikt där fuktigheten i betongen inte kan avdunsta och därför påverkar betongens fukt kemikalierna i golvbeläggningen (mjukgörarna i plastmatta och lim). Påverkan innebär att emissioner (n-Butanol och 2-ethyl-1-hexanol) avges till inomhusluften samt deponeras ned i betongen. Man misstänker att dessa emissioner negativt påverkar mätvärden av relativ fuktighet (RF) i betong. När man utreder inomhusmiljön förekommer det troligen att RF-värdena misstolkas och lägre värden än förväntade uppmäts och viktiga åtgärder uteblir. Denna rapport redovisar två exempel från skadeutredningar där de uppmätta RF värdena troligtvis påverkats av detta fenomen. I denna rapport har jag försökt utreda om detta samband verkligen förekommer. Resultaten från skadeutredningarna tyder på en avvikelse från de förväntade RF-värdena där betongen är påverkad av emissioner som härstammar från golvbeläggning. Vid en utförd laboration sjönk RF-värdena efter medvetet tillförande av 2-ethyl-1-hexanol samt n-Butanol.

Mina slutsatser är att mätvärden påverkas av dessa emissioner. Detta kan bero på att Vätebindningar uppstår mellan kemikalierna och fukten i betongen så att vattenmolekylerna inte avges vid en mätning. Enligt min uppfattning bör man forska vidare om ämnet för att undvika att misstolka relativa fuktigheten i emissionsskadad betong i framtiden.

Innehåll

SAMMANFATTNING	2
<u>INLEDNING</u>	<u>4</u>
RAPPORTENS SYFTE	4
AVGRÄNSNING OCH ARBETSMETOD	4
BAKGRUND	5
<u>MÄTMETODER</u>	<u>7</u>
MÄTNING AV RELATIV FUKTIGHET GENOM UTTAGET PROV:	7
VOC-ANALYSERING GENOM UTTAGET PROV:	8
<u>RESULTAT</u>	<u>9</u>
FAKTA OM ÄMNENA	9
MÄTRESULTAT	10
EXEMPEL 1 - SKOLA FRÅN 1980 TALET	11
EXEMPEL 2 - SKOLA FRÅN 1970 TALET	12
TEST GENOM "KLINISK" LABORATION	13
<u>SLUTSATSER</u>	<u>14</u>
EVENTUELL KEMISK FÖRKLARING	14
UPPNÅDDES MITT SYFTE?	14
DISKUSSION AV FRAMTIDEN	15
<u>KÄLLOR</u>	<u>17</u>

Inledning

Vid mätningar av RF (relativ fuktighet) i betong misstänks ibland att felaktiga värden uppmätts. Konsultfirman inom inomhusmiljö, AK-konsult Indoor Air AB, antar att detta beror på emissioner som deponerats ned i betongen och härstammar från golvbeläggningar av PVC-mattor och lim. Misstankarna kretsar kring ämnena n-Butanol och 2-ethyl-1-hexanol. Problemet är att när dessa emissioner finns deponerade i betongen misstänks att RF-mätningar kan resultera i ett upp till 30 % missvisande lägre värde. Som student vid KTH på kursen Byggt teknik 60 poäng genom YTH blev jag intresserad av detta fenomen efter en kurs i fuktfysik och bestämde mig för att skriva mitt arbete om detta för AK Konsult Indoor Air AB, då jag har för avsikt att fortsätta att arbeta inom detta område.

Rapportens syfte

Syftet med rapporten är att utreda problematiken med RF-mätningar och att klargöra om det finns ett samband mellan förhöjda halter 2-ethyl-1-hexanol och n-Butanol och erfarenheten att man får lägre RF-värden i betong än vad man teoretiskt kan förvänta. Om detta samband kan klargöras blir det lättare att ställa rätt diagnos vid skadeutredningar och åtgärder som annars skulle utebli kan snabbare sättas in.

Avgränsning och arbetsmetod

Jag har valt att avgränsa rapporten till skadeutredningar där objekten består av ett tätt skikt på betongplatta på mark utan underliggande värmeisolering eller plastfolie. Detta p.g.a. att då vet man att RF i betongen skall vara samma som underliggande mark, d.v.s. 100 % eller nära 100 % då avdunstningen från betongen hindras av den täta beläggningen av PVC-matta eller liknande.

Tillsammans med mina handledare på AK-konsult Indoor Air AB, Anders Kumlin och Olof Robertsson har jag sökt information om ämnet. Dels inom de få vetenskapliga rapporter som finns tillgängliga och via Internet, men mest fakta har jag hämtat från rapporter av skadeutredningar om inomhusmiljö. Min handledare på skolan under specialarbetet har varit Lena Pettersson. Jag har intervjuat Lena Almén på KTH för att få en bättre insikt i kemins värld och hur de aktuella ämnena skulle kunna bete sig i fuktig betong. För att få en förklaring på vad de vattenbaserade mattlimmerna innehåller i stort har jag kontaktat Nils-Erik Carlsson, på Casco.

De exempel som redovisas i rapporten kommer från skadeutredningar utförda av AK-konsult Indoor Air AB. Under specialarbetets gång har jag tagit del av liknande mätningar och skadeutredningar i fält i samarbete med samma firma. För att kunna testa sambandet utförde jag i samarbete med Olof Robertsson en ”klinisk” laboration med de inblandade kemikalierna på firmans laboratorium. Dessa mätresultat redovisas i rapportens resultatdel.

Bakgrund

I Sverige har vi sedan 1960-talet haft problem med så kallade "sjuka hus". Rapporteringen av "sjuka hus sjukan" eller eng. SBS (sick building syndrome) har ökat. 10-30 % av moderna hus ger upphov till SBS. Allergiker är ofta mycket känsliga för dålig inomhusmiljö. SBS orsakar inte allergier men allergiker drabbas hårdare av detta problem. Ca 2 miljoner svenskar (40 % av alla barn) är idag drabbade av astma och allergier. Vår livsstil innebär dessutom att vi vistas mer och mer inomhus vilket kräver en bättre inomhusmiljö.

Vanliga symtom hos människor som vistas i "sjuka hus" är:

- illamående och huvudvärk
- torra slemhinnor
- klåda eller eksem
- brist på koncentration
- onormal trötthet
- irriterade ögon

Många personer med dessa problem upplever att symtomen försvinner om de slutar att vistas i den "sjuka" byggnaden. Att vi ser ett samband med SBS och människors ohälsa är idag ett faktum. Men att bestämma vilka föroreningar eller material som framkallar detta är mycket svårt. På grund av bristande kunskap är det sällan brukaren, alltså den som vistas i lokalen, själv har satt sina symtom i samband med SBS. Det är ofta först när huset luktar illa, eller när det uppkommit tydligt synliga skador, eller när någon påpekar att användarens kläder luktar "källare" som brukaren reagerar. Även om brukaren då sedan en tid har hälsopåverkan.

Betong är alkalisk (basisk) därför att cement innehåller kaliumhydroxid. Alkalitet, som är ett mått på fria hydroxidjoner, skyddar armeringen i betongen från korrosion. Om betongen har hög RF vandrar hydroxidjonerna lätt upp till golvmatta och mattlimmet. När betongens hydroxidjoner kommer i kontakt med mjukgörare kan det uppstå skadliga emissioner. Emission innebär att ämnen i gasform avges till omgivningen. Mögellukt är en sorts mikrobiell emission som påverkar människans hälsa. Ett allt vanligare problem är kemiska emissionerna från material. Här skiljer man på primäremission (egenemission) och sekundäremission. De primära emissionsprodukterna är fysiskt frigjorda ämnen som finns representerade i en nytillverkad produkt där avgivningshastigheten är störst när materialet är nytt och avtar olika snabbt beroende på material. Sekundära emissionsprodukter är ämnen som bildats av en kemisk reaktion i materialet eller i inomhusmiljön t.ex. fukt orsakar kemiska reaktioner som är en ger upphov till sekundära emissioner i byggmaterial (Sjöberg, A, 2001).

Sekundära emissioner från fuktpåverkad golvbeläggning domineras av två ämnen: n-Butanol och 2-ethyl-1-hexanol. Problemet innebär att mjukgörarna deponeras djupt ner i betongen (ner till 10-15 cm) dvs. betongen smittas av emissioner från golvbeläggningen. De kemiska nedbrytningsprodukterna har normalt haft lång tid på sig att tränga ned i betongen innan problemet upptäcks. När man åtgärdar problemet och avlägsnar emissionskällan kommer emissionerna i betongen att finnas kvar och fortsätta att påverka inomhusluften under lång tid.

PVC-mattan innehåller 50% polyvinylkloridpolymer, 20-30% fyllnadsmedel samt hela 20-30% mjukgörare¹ (Kellner, J, 2001). Huvudbeståndsdelarna i vattenbaserade mattlimmer är 30-50% polymer dispersion² (bindemedel), 5-25% klubbgivare, 20-45% fyllnadsmedel samt 20-30% vatten (Carlsson, N-E, 2001).

Uppskattningsvis har ca 25 % av husen som byggdes 1985 –1992 inomhusmiljöproblem. Den största orsaken till SBS är fukt. Man kan härleda ungefär 80 % av fallen direkt eller indirekt till fukt. Därför är det viktigt att mäta RF i konstruktioner där fuktkänsliga material ingår och det är av stor vikt att mätvärdena inte påverkas av kemikalier så att lägre värden redovisas och åtgärder uteblir eller att fel åtgärder vidtas. Eftersom man misstänker att mjukgörarna i lim och PVC-mattor har denna effekt kan man i vissa fall inte lita på sina mätvärden av RF i betong. Då betongen kan vara emissions skadad finns risken att man felbedömer situationen p.g.a. att man mäter fel värde. Denna rapport redovisar några exempel där de uppmätta RF-värdena troligtvis påverkats av detta fenomen. Objekten som behandlas i rapporten är mätresultat från fuktundersökningar i två SBS-objekt.

Även om fukt är ett komplext problem och en stor bidragande faktor till SBS finns det inte mycket information och riktlinjer för detta i byggreglerna.

I 6:e kapitlet Hygien, hälsa och miljö i BBR 99 (Boverkets byggregler 1999) kan man läsa:

6 :221	Emission Emission av gaser och partiklar från byggnadsdelar och ytmaterial får inte påverka inneluften i sådan omfattning att människors hälsa riskeras vid luftflöden enligt avsnitt 6.232. Råd: Lågemitterande produkter bör väljas i första hand.
6 :511	Skadlig fukt Byggnader skall utformas så att skador, mikrobiell tillväxt, elak lukt eller andra hygieniska olägenheter till följd av byggfukt eller in-trängande fukt inte uppkommer. I våtutrymmen skall ytskikt samt fogar, anslutningar och genomföringar i dessa utformas så att de lätt kan hållas rena och så att de inte medverkar till att mögel uppstår. Råd: Definition av vattentäthet, rengörbarhet och mögelresistens finns i SS 92 36 01 (1).

Normer och riktlinjer från centrala tillsynsmyndigheter saknas. För att uppnå en bättre inomhusmiljö önskas det att reglerna för fukt i byggnader aktualiseras och att sambanden tydliggörs.

¹ & ² Det är dessa substanser som innehåller 2-ethyl -1-hexanol och n-Butanol.

Mätmetoder

Mätning av relativ fuktighet genom uttaget prov:

Tillvägagångssätt:

Man torrborrar ut $\varnothing$ 90 mm kärnor ur betongen. Borrkärnorna delas upp i horisontella skikt i olika nivåer enligt fig. 1. Prov nummer ett består av de översta 20 mm betong. Prov nummer två består av 20-40 mm djup osv. Detta upprepas tills man nått det djup i betongen man bestämt för att på så vis skapa en RF profil på betongen. Provet placeras i ett tätt provrör för analys i laboratorium där RF bestäms med hjälp av spegelkondensgivare av fabrikat Protimeter (fig. 2). De uttagna borrkärnorna utgör betongprovet som skall analyseras. 50% av provet används till RF-mätning och 50 % används för att analysera mängden emissioner i en VOC-mätning (sid. 6).

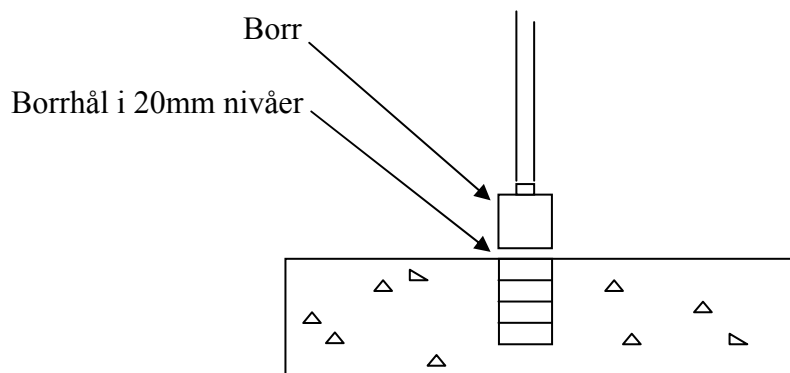


Fig.1 Uttagning av betongprover

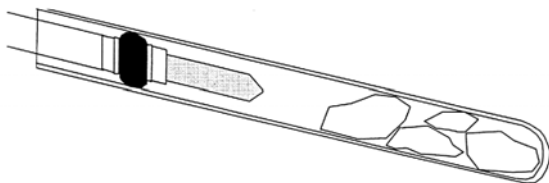


Fig. 2 Uttagna betongprover i provrör och RF-prob
(Sjöberg, A, 2001)

VOC-analysering genom uttaget prov:

Syftet med provtagningen var att få en bedömning av hur mycket kolväten som fanns deponerat i betongen samt att få en uppfattning om hur långt ned i betongen dessa ämnen vandrat.

VOC-halten (i detta fall 2-ethyl-1-hexanol och n-Butanol) i de uttagna betongproverna (från borrningen) bestämdes genom att provbitar med en vikt på ca 75 gram placerades i en 250 ml glasflaska. Flaskan förslöts med skruvlock med invändig packning av teflon enligt fig. 3. Flasklocket med genomgångar av rostfria stålrör gör det möjligt att suga ut en vald luftvolym (i detta fall 20 ml) via en Tenaxadsorbent (fig. 4) som sedan analyseras på laboratorium.

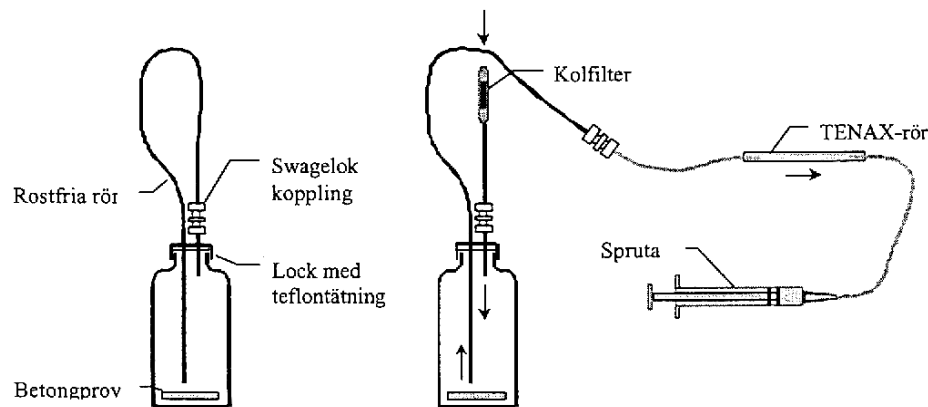


Fig. 3 Flaska vid konditionering respektive provtagning av VOC.
(Sjöberg, A, 2001)

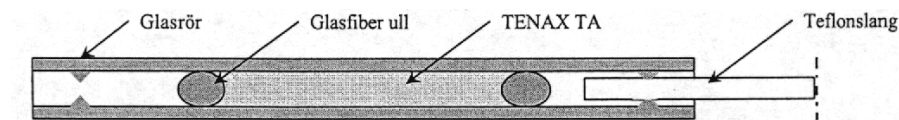
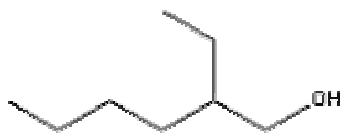


Fig. 4 Tenaxadsorbent i genomskärning
(Sjöberg, A, 2001)

Resultat

Fakta om ämnena

	n-Butanol	2-ethyl -1-hexanol
Struktur		
CAS-nr	71-36-3	104-76-7
Smältpunkt	-89,5 C	-76 C
Kokpunkt	117,6 C	183 C
Avdunstningshastighet	0,46	0.01
Vattenlöslighet	6,32 g/100 ml	<0.1 g/100 ml
Egenskaper	Klar, färglös vätska stickande lukt Avger ångor, särskilt vid uppvärmning	Klar färglös vätska Söt, stickande lukt
Enligt erfarenhetsmässiga värden bör emissionen från betongens överyta ej överstiga:	1000 –1500 µg/m ³	1000 –1500 µg/m ³
Gränsvärden	NGV ³ 15 ppm (45 mg/m ³) TGV ⁴ 30 ppm (90 mg/m ³)	NGV 15 ppm (45 mg/m ³) TGV 30 ppm (90 mg/m ³)
Risker	Ångorna verkar irriterande på ögon och luftvägar Inandning, förtäring eller hudkontakt kan ge huvudvärk, yrsel, trötthet och i svårare fall medvetslöshet. Vätskan avfettar och irriterar huden. Stänk i ögonen verkar starkt irriterande. Hälsoskadligt – Brandfarligt	Ångorna verkar irriterande på ögon och luftvägar Upprepad hudkontakt kan ge eksem. Kan lätt upptas genom huden. Stänk i ögonen verkar starkt irriterande. Hälsoskadligt – Brandfarligt

(www.ChemFinder.com nov. 2001 & Miljöförvaltningen, 1992)

³ Normalgränsvärde gäller arbetsmiljö – egentligen ej tillämplbart inom SBS

⁴ Takgränsvärde gäller arbetsmiljö – egentligen ej tillämplbart inom SBS

Mätresultat

Konstruktionen i samtliga exempel består underifrån av: mark, kapillärbrytande skikt, betongplatta och en tät beläggning. Se fig. 5 nedan. Markens RF är alltid 100 % och då det inte förekommer någon fuktisolerade värmeisolering eller tätt skikt under plattan så kommer marken att fukta upp betongplattan tills den nått fuktjämvikt. Om man belagt golvet med ett tätt skikt typ PVC matta eller liknande förväntas RF i betongplattan ligga nära 100 % rakt igenom, se diagram. 1

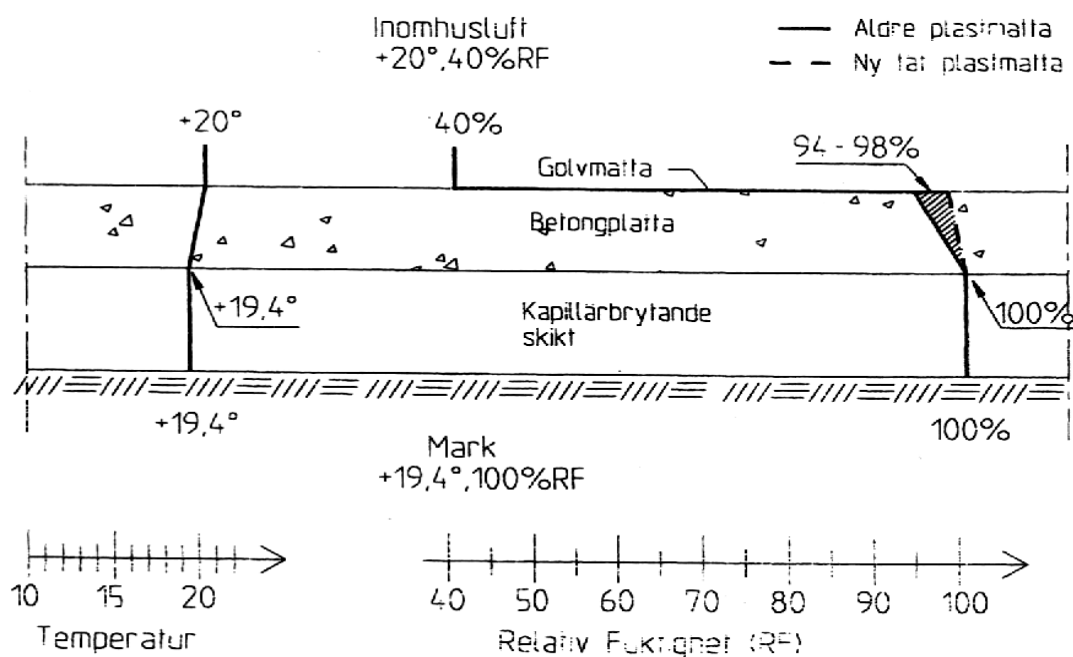


Fig. 5 Betongplatta på mark utan värme isolering belagd med plastmatta.
(Åkerlind, L-O, Stenström, M, 1999)

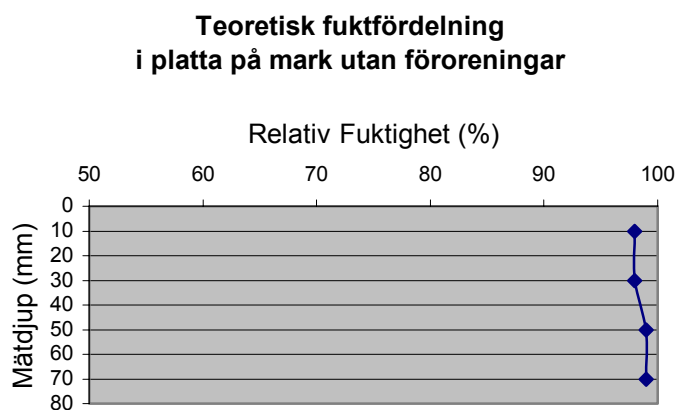


Diagram 1 Referenskurva för det teoretiskt förväntade värdet av fuktfördelning i betongplatta på mark utan underliggande isolering.

Exempel 1 - Skola från 1980 talet

Skadeutredning 2001-11-02 efter uppgifter om luktproblem och även hälsorelaterade symptom i inomhusmiljön i källarens lokaler. Lokalerna är vid tiden för provtagningen delvis utrymda p.g.a. dessa problem. Resultaten från RF samt VOC-mätning redovisas nedan.

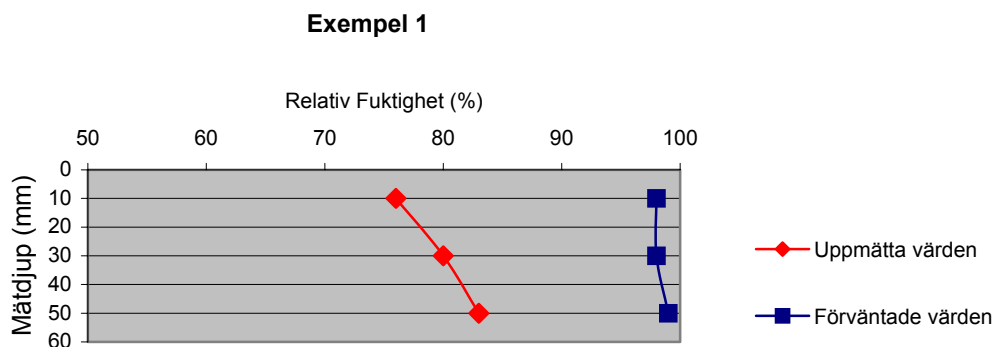


Diagram 2 Resultat av RF-mätning i tre olika nivåer. Notera att RF visar ett lägre värde än förväntat.

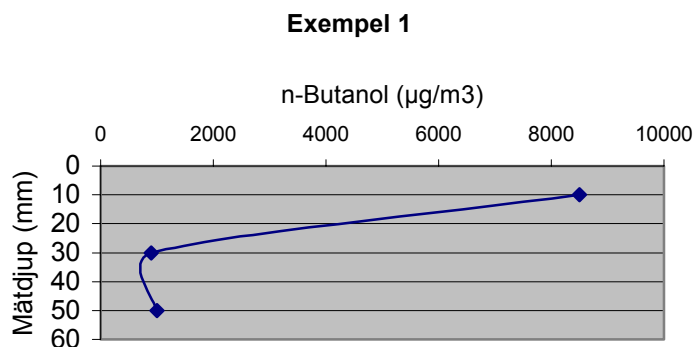


Diagram 3. Resultat av VOC-mätning av n-Butanol i tre nivåer. Förhöjda värden.

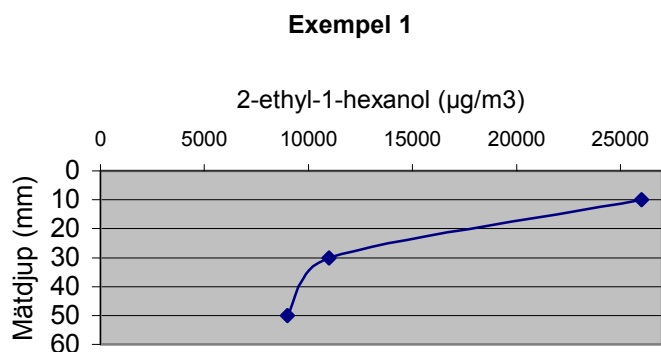


Diagram 4. Resultat av VOC-mätning av 2-ethyl-1-hexanol i tre nivåer. Förhöjda värden.

Exempel 2 - Skola från 1970 talet

Skadeutredning 2001-03-26 efter uppgifter om hälsobesvär under många år hos personal och elever vid vistelse i skolan. Lokalerna är vid tiden för provtagningen i stort sett utrymda på personal, elever och inventarier. Resultaten från RF samt VOC-mätning redovisas nedan.

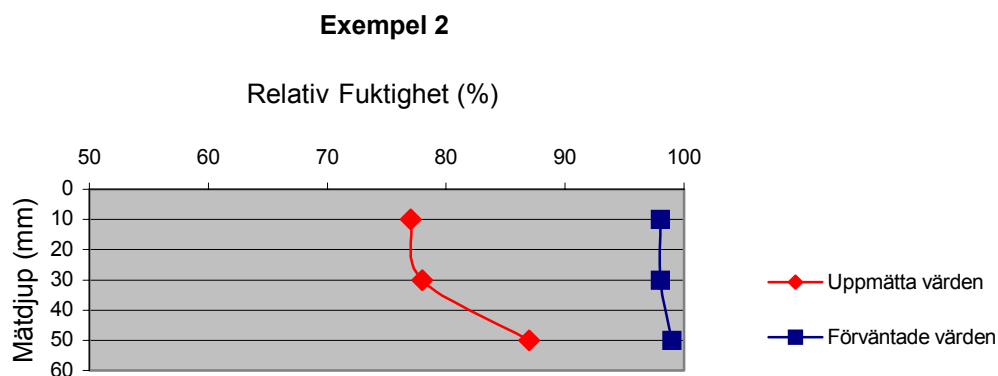


Diagram 5. Resultat av RF-mätning i tre olika nivåer. Notera att RF visar ett lägre värde än förväntat.

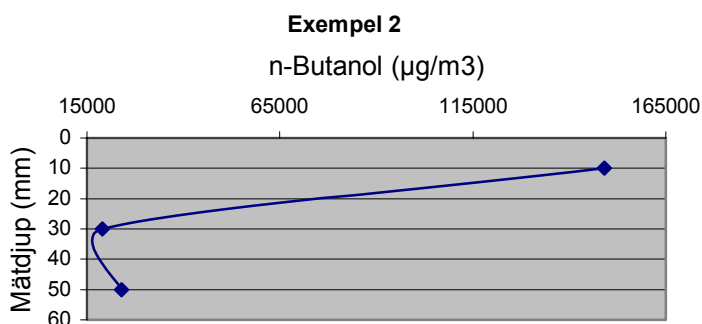


Diagram 6. Resultat av VOC-mätning av n-Butanol i tre nivåer. Förhöjda värden.

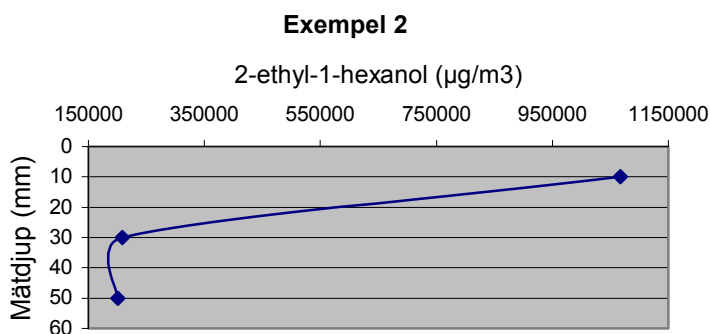


Diagram 7. Resultat av VOC-mätning av 2-ethyl-1-hexanol i tre nivåer. Förhöjda värden.

Test genom ”klinisk” laboration

I denna test har RF uppmätts i ren betong som ej innehöll några emissioner. Dessa mätvärden redovisas som blå ♦ i diagram 8 och 9. Sedan droppades 2-ethyl-1-hexanol i fyra av proverna (resultat enligt diagram 8) och n-Butanol i två av proverna (resultat enligt diagram 9). Mätvärdena i proverna efter det att kemikalierna tillsatts betongen redovisas som röda ■ i diagram 8 och 9. Laborationerna har genomförts med låg noggrannhet och koncentrationen av ämnena är hög. Detta för att se om RF överhuvudtaget skulle påverkas.

Det intressanta är att efter det att ämnena tillförts sjunker RF tydligt för 2 ethyl-1-hexanol samt att RF sjunker vid tillsats av n-Butanol. Detta åskådliggör, enligt utförd undersökning, att RF påverkas vid förekomst av mjukgörareämnen. I verkligheten där betong blivit emissionsskadad är koncentrationerna olika från fall till fall och beror på material, tidsfaktorn och fuktpåverkan.

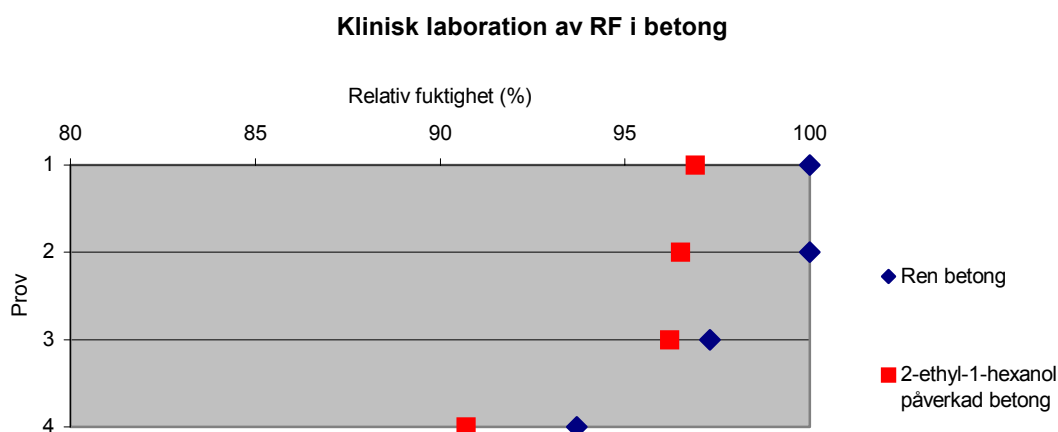


Diagram 8 - I klinisk laboration har Relativ fuktighet mätts i ren betong (blå ♦) och i betong som medvetet tillförts kemikalien 2-ethyl-1-hexanol (röd ■). Notera att RF påverkats av kemikalien.

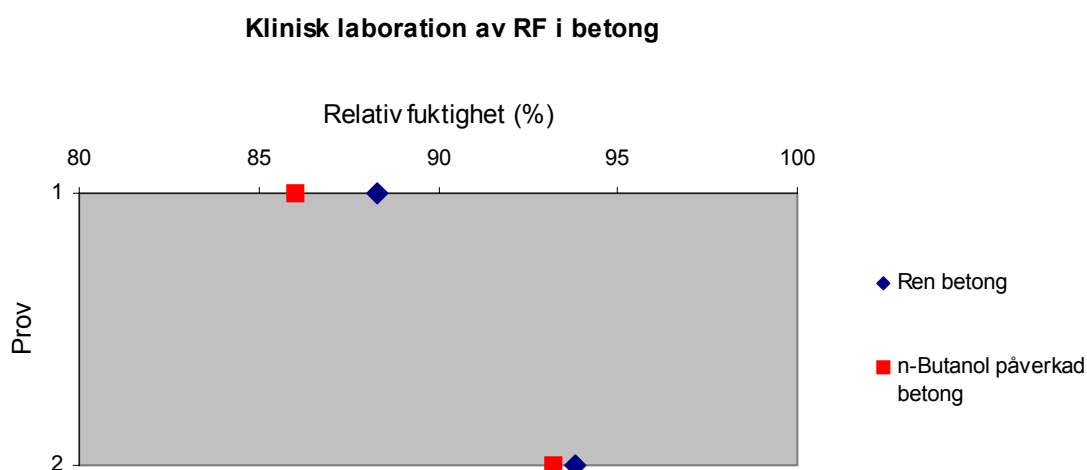


Diagram 9 - I klinisk laboration har Relativ fuktighet mätts i ren betong (blå ♦) och i betong som medvetet tillförts kemikalien n-Butanol (röd ■). Notera att RF påverkats av kemikalien.

Slutsatser

I normal inomhusluft finns en mängd kemiska ämnen i både gas- och partikelform. En typ är flyktiga organiska kolväteföreningar, såsom VOC. n-Butanol och 2-ethyl-1-hexanol är två av dessa och det är effekterna av dessa som beskrivs i denna rapport. Deras ursprung är från mjukgörare i matta och lim. Det har hittills inte varit möjligt att bevisa samband mellan hälsobesvär och olika nivåer av flyktiga organiska kolväten ej heller urskilja någon enskild förening som skulle vara avgörande för vissa besvär. Därför har man ofta mätt den totala halten - TVOC. Men eftersom det misstänks att just n-Butanol och 2-ethyl-1-hexanol har en effekt på RF-mätningarna bör man när det finns misstankar om att dessa finns deponerade i betongen även göra en VOC mätning för att ta reda på koncentrationen av dessa.

Misstankarna om emissionernas påverkan av RF-värdena är troligen sanna. Detta har jag påvisat genom mätningar i fält redovisade som exempel 1 och 2 under resultat samt genom klinisk laboration. Resultaten visar i dessa exempel att RF sjunker i de fall där betongen är påverkad av 2-ethyl-1-hexanol och n-Butanol som härstammar från mjukgörare i matta och lim. Alltså desto högre koncentration av 2-ethyl-1-hexanol samt n-Butanol det finns i betongen ju lägre RF värden mäts upp.

I och med detta hoppas jag att fortsatt forskning kommer att bedrivas inom området eftersom dessa emissioner misstänks orsaka "sjuka hus" och därmed påverka människors hälsa i hög grad. I framtiden kan dessa problem undvikas om riktiga åtgärder vidtas. Denna nya kunskap kan hjälpa till att förebygga att åtgärder uteblir på grund av att fel relativ fuktighet uppmätts.

Eventuell kemisk förklaring

2-ethyl-1-hexanol och n-Butanol består båda av polära molekyler vilket betyder att de har en positivt laddad och en negativt laddad ände. Polära molekyler binder lätt till andra molekyler som också är polära. I en fuktskadad betong skulle vattenmolekylerna som är polära kunna åstadkomma kemiska bindningar (vätebindningar) med t.ex. n-Butanol-molekylerna, och därigenom påverka förångningsgraden i betongens porer och på så sätt hållas kvar i betongen. Detta skulle kunna vara en förklaring till fenomenet att man i betong med förhöjd koncentration av dessa ämnen mäter ett lägre RF-värde än förväntat. (Almén, 2001)

Uppnåddes mitt syfte?

Syftet med rapporten var att utreda problematiken med RF-mätningar. Uppgiften har varit att klargöra om det finns ett samband mellan förhöjda halter 2-ethyl-1-hexanol och n-Butanol och erfarenheten att man vid mätningar av RF i betong får lägre värden än vad man teoretiskt kan förvänta. Detta för att förebygga att fel slutsatser dras vid skadeutredningar.

Tid och resurser har saknats för utförande av kompletterande utredningar som vetenskapligt troligen skulle kunna bevisa detta samband. Detta arbete har varit givande och lärorikt eftersom jag har fått chansen att fördjupa mig inom detta område eftersom mitt intresse för fuktfysik och inomhusmiljö är stort.

Diskussion av framtiden

- *Vem har ansvar?*

I dagens byggande gäller det att uppföra ett objekt enligt handlingar. Det är den kvalitetsansvarige för bygget som har till uppgift att se till detta sker. Men kvalitetsansvarig har ej något krav på sig att hålla sig uppdaterad vad gäller byggnadsteknik. Då en stor byggherre kan bygga i egen regi för att sälja kort därefter kan vem som helst inse att det intressanta är att objektet ser bra ut vid försäljning, för att generera ett bra pris. Längre garantier är en möjlig lösning på detta problem.

- *Sammansatta konstruktioners totala effekter*

Med de uppmärksammade skandalerna inom byggsektorn har efterfrågan på så kallade sunda hus ökat. Kommuner har arbetat fram miljöprogram för nybyggnation och många byggföretag har profilerat sig inom ekologiska lösningar. Men trots (eller kanske i och med) detta har problemen inte försvunnit. Idag utförs tester av byggmaterialens ekologiska hållbarhet och hur mycket de emitterar. Däremot saknas fortfarande ett helhetsperspektiv. Olika material i kombination kan orsaka okända effekter och det är viktigt att undersöka den sammansatta konstruktionens totala effekt. Idag innebär detta att en sammansatt konstruktion med t.ex. en lågemitterande PVC-matta, mattlim och betong med en hög fuktighet kan emittera på ett helt annat sätt än t.ex. mattan, limmet och betongen för sig.

- *Alternativa lösningar*

Avgörande för nedbrytningen av golvlim är bland annat betongens fuktighet, dess pH-värde samt limningsmetoden. Avgörande för avgivningshastigheten av sekundära emissioner till inomhusluften är bland annat hastigheten hos nedbrytningen, genomgångsmotståndet hos mattan för nedbrytningsprodukter och lagringskapaciteten hos betong för nedbrytningsprodukter (Sjöberg, A, 2001). Byggfuktfri betong kan om den används rätt vara en lösning på detta problem men är ingen patentlösning. Man bör se upp med att fukt tillförs i form av mattlim. Ett sätt är att häftlimma, dvs. att stryka ut limmet och låter det torka till innan man applicerar mattan så att fukten i limmet har reducerats. En annan metod är att applicera en avjämningsmassa som absorberar och utjämnar fukten som tillförs i form av lim. Enligt erfarenhet går det inte heller att löslägga matta då det är vanligt att mögel uppstår under löslagd matta på byggfuktfri betong.

- *Vad är det som gäller?*

De gränsvärden som finns för dessa ämnen är framtagna för arbetsmiljön. Arbetsmiljövärdena gäller för vuxna arbetare som utsätts för ämnena 8 timmar per dygn 47 veckor om året (ej barn). De värden som finns idag är alltså ej tillämpbara i boendemiljön men bör kanske ses över även i arbetsmiljösammanhang. De värden som mäts upp i miljöer där emissionsskada med hälsopåverkan förekommer ligger

tiopotenser under gränsvärdena för arbetsmiljöer. Emissionerna i de aktuella objekten har ändå haft en påverkan på brukarnas hälsa. Detta tyder på att gränsvärdena inte är relevanta i denna problematik. Om nya gränsvärden skall tas fram bör man anpassa dem efter dessa erfarenheter och kopplingen mellan emissionerna och deras hälsopåverkan.

- *Följs rekommendationerna?*

För att få applicera en PVC-matta kräver mattillverkaren att RF i betongen understiger 85 %. Det samma gäller linoleummattor. För trägolv gäller 65 %. Detta för att garantera att mögel inte uppstår under trägolvet eller sekundära emissioner inte startar under mattorna. Eftersom man vet att dessa emissioner påverkar människors hälsa, men inte i hur stor utsträckning blir det i framtiden viktigt att arbeta efter försiktighetsprincipen.

- *Okunskap eller ovilja?*

Byggfukt är en av faktorerna till SBS som man ganska enkelt skulle kunna påverka om man lät betongen torka ut ordentligt. Betong torkar visserligen sakta men dels går detta att påverka genom val av betong eller metod t.ex. byggfuktfribetong eller prefabricerade betongkonstruktioner. Jag tror att det är dags för branschen att tänka om och satsa på kvalitet och inte bara korta byggtider och ekonomisk vinst. Det är ju faktiskt människor skall vistas i dessa lokaler. När kunskapen finns bör man överväga att använda den för att någon gång i framtiden kunna bygga sunda hus – det bör inte vara en omöjlighet. En satsning på fortlöpande utbildning i fuktproblematik för alla inblandade i byggprocessen, från projektör till hantverkare skulle nog kunna bespara oss både problem (onödiga kostnader) och hälsobesvär.

Källor

Litteratur

Bokalders, B, Block, M, 1998, AB Svensk Byggtjänst, *Byggekologi 1 – Att bygga sunda hus*

Kellner, J, Byggförlaget, 2001, *Byggande och miljö – om hälsa, välbefinnande och hållbar utveckling*

Miljöförvaltningen, 1992, *Översikt över vanliga Mätmetoder, Instrument, Normer, Riktvärden för boendemiljön*

Sjöberg, A, Institutionen för byggmaterial, Chalmers Tekniska Högskola, 1998, *Transportprocesser och reaktioner i belagda betonggolv – olika faktorerers inverkan på emission från golvkonstruktioner*

Sjöberg, A, Institutionen för Byggmaterial, Chalmers Tekniska Högskola, 2001, *Secondary emissions from concrete floors with bonded flooring materials - effects of alkaline hydrolysis and stored decomposition products*

Åkerlind, L-O, Stenström, M, 1999, AK- konsult Indoor Air AB, *Betongplatta på mark – Exempel på teoretiskt förväntade fukttillstånd i betongplattans mitt*

Intervjuer

Almén, L, Universitetsadjunkt - KTH, December 2001

Carlsson, N-E, Kemist - Casco, December 2001