

RECOMA AB

Lille Mats väg 3

28133 HÄSSLEHOLM

## Provning av kritiskt fukttillstånd SP-Metod 4927

### Uppdrag

RISE AB har på uppdrag av Recoma AB utfört en provning av en byggskiva tillverkad av mjölkkartongförpackningar. Det är materialets kritiska fukttillstånd som har provats. Provningen utfördes enligt SP-Metod 4927.

### Definition

Olika materials resistens mot mögelpåväxt varierar. Denna variation beror bland annat på materialens näringsinnehåll, pH, ytstruktur med mera. Ett sätt att beskriva ett material eller en behandlings resistens mot mögelpåväxt är vid vilken relative fuktnivå (RF) som mögel kan börja växa på materialet eller behandling. Denna nivå kan kallas det kritiska fukttillståndet  $RF_{krit}$ .

$RF_{krit}$  är temperaturberoende vilket innebär att vid högre temperatur (mer optimal temperatur för mögelsvampar) kan påväxt etableras vid lägre fuktnivåer vilket innebär att  $RF_{krit}$  blir lägre.

### Metod

SP Metod 4927 är en laboratoriemetod för bestämning av det kritiska fukttillståndet på byggnadsmaterial. Metoden kan tillämpas på rena material som inte har blivit exponerade för miljöförhållanden som innebär en risk för mögelpåväxt. Metoden kan också användas för att testa effekten av behandling av material, till exempel en kemisk behandling.

Resultaten från SP Metod 4927 kan inte användas för att utvärdera hur länge ett material kan exponeras i olika fuktförhållanden utan att mögelpåväxt uppstår.

SP Metod 4927 finns också som en teknisk beskrivning, SIS-TS 41:2014.

### Metodprincip

En sporslösning innehållande sex olika mögelarter som vanligen påträffas på byggnadsmaterial sprayas på provbitarna. Provbitarna placeras sedan i fyra olika RF-nivåer vid 22 °C i tolv veckor. Provningen utfördes 2022-05-05—2022-07-28.

### Tillvägagång

Provbitar i storlek 50 x 100 mm används. En sporsuspension bereds sterilt och repeterbart. Sporsuspensionen innehåller sporer från följande svampar *Eurotium herbariorum* (CBS 115808), *Aspergillus versicolor* (CBS 117286), *Penicillium rubens* (CBS 401.92),

#### RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress

Box 857  
501 15 BORÅS

Besöksadress

Brinellgatan 4  
504 62 Borås

Tfn / Fax / E-post

010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@ri.se

Konfidentialitetsnivå

K2 - Intern

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.



Ackred.nr. 1002  
Provning  
ISO/IEC 17025

*Aureobasidium pullulans* (CBS 101160), *Cladosporium sphaerospermum* (CBS 122.63) and *Stachybotrys chartarum* (CBS 109292). Alla svampar har inköpts från Sporsuspensionens koncentration är  $10^6$  sporer/ml av vardera art. 0,4 ml sprayas på varje provbit. Alla svampar har inköpts från CBS-KNAW Collections at Westerdijk Fungal Bio Diversity Institute in Utrecht, Nederländerna.






### Inkubering i klimatkammare

Provbitarna ligger horisontellt på galler i klimatkammaren med sprayad sida upp i tolv veckor. Fyra klimatkammare har använts (CTS C-20/350, CTS GmbH, Hechingen, Germany). Klimatet i de olika kammarna är satt till 80%, 85%, 90% och 95% RF. Temperaturen är 22 °C. Temperatur och RF loggas löpande med hjälp av klimatskåpens integrerade sensorer och sparas med hjälp av mjukvara (CID-pro).

### Analys av påväxten

Varannan vecka under provtiden tas proverna ut från klimatskåpen och analyseras i 40 gångers förstoring. Mögelpåväxten graderas enligt en femgradig skala som finns beskriven i tabell 1.

Tabell 1. Skala på bedömning av påväxt. Bilderna är en schematisk illustration av påväxten. Påväxt är inte alltid synlig för blotta ögat

Bedömning	Beskrivning av konstaterad mögelpåväxt	Illustration <sup>1</sup>
0	Ingen påväxt	
1	Initial påväxt; en eller få hyfer finns på ytan, inga konidieforer	
2	Sparsam men tydligt etablerad påväxt. Konidieforer kan förekomma.	
3	Fläckvis tät påväxt med konidieforer.	
4	Tät påväxt på, i princip hela ytan.	

### Bedömning av $RF_{krit}$ vid andra temperaturer

$RF_{krit}$  bestäms genom att den lägsta RF-nivån i vilken påväxt har bedömts motsvara grad två eller högre på minst två av de sju proverna. Det kritiska fuktillståndet bedöms då att vara någonstans mellan det RF där påväxt konstaterades och underliggande RF-nivå.

$$RF_{låg} < RF_{krit} \leq RF_{högre} \quad \text{Ekvation 1}$$

En produkt eller behandling klassas till en av fem materialklasser enligt tabell 2. Notera att dessa materialklasser är inte beskrivna i testmetoden.

Tabell 1. Beskrivning av de olika materialklasserna.

Klass	$RF_{krit} \text{ } 22^{\circ}\text{C}$
Klass A	$75\% \leq RF_{krit} \leq 80\%$
Klass B	$80\% < RF_{krit} \leq 85\%$
Klass C	$85\% < RF_{krit} \leq 90\%$
Klass D	$90\% < RF_{krit} \leq 95\%$
Klass E	$95\% < RF_{krit}$

Då  $RF_{krit}$  är temperaturberoende så är  $RF_{krit}$  validerat vid  $22^{\circ}\text{C}$ .  $RF_{krit}$  vid andra temperaturer kan bedömas genom att använda ekvation 1.

$$RF_{krit(T)} = 105 + c(T^2 - 54 \cdot T) \quad \text{Ekvation 2}$$

Där T är temperatur i  $^{\circ}\text{C}$  and c är det värde som erhålls i tabell 2. Kritiskt fuktillstånd beräknas för det lägre och högre värdet in i ekvation 1.  $RF_{krit}$  kan aldrig bli högre än 100% vilket medför att det slutliga  $RF_{krit}$  beräknat i ekvation 2 kan uttryckas i ekvation 3.

$$RF_{krit} = \min(100, RF_{krit(T)}) \quad \text{Ekvation 3}$$

Om beräkningarna görs i olika temperaturer ( $0\text{--}30^{\circ}\text{C}$ ) kan den kritiska fuktnivån beskrivas som kurvor i ett diagram.

Tabell 2. Värden från ekvation för varje klass med nedre och övre värden.

Klass	$RF_{låg}$	$RF_{hög}$
Klass A	0.043	0.036
Klass B	0.036	0.028
Klass C	0.028	0.021
Klass D	0.021	0.014
Klass E	0.014	-

## Resultat

Ingen avvikelse med avseende på sporrösningens renhet och vitalitet konstaterades.

Loggning av de olika klimatskåpen visar att fukt och temperatur i skåpen var inom felmarginal.

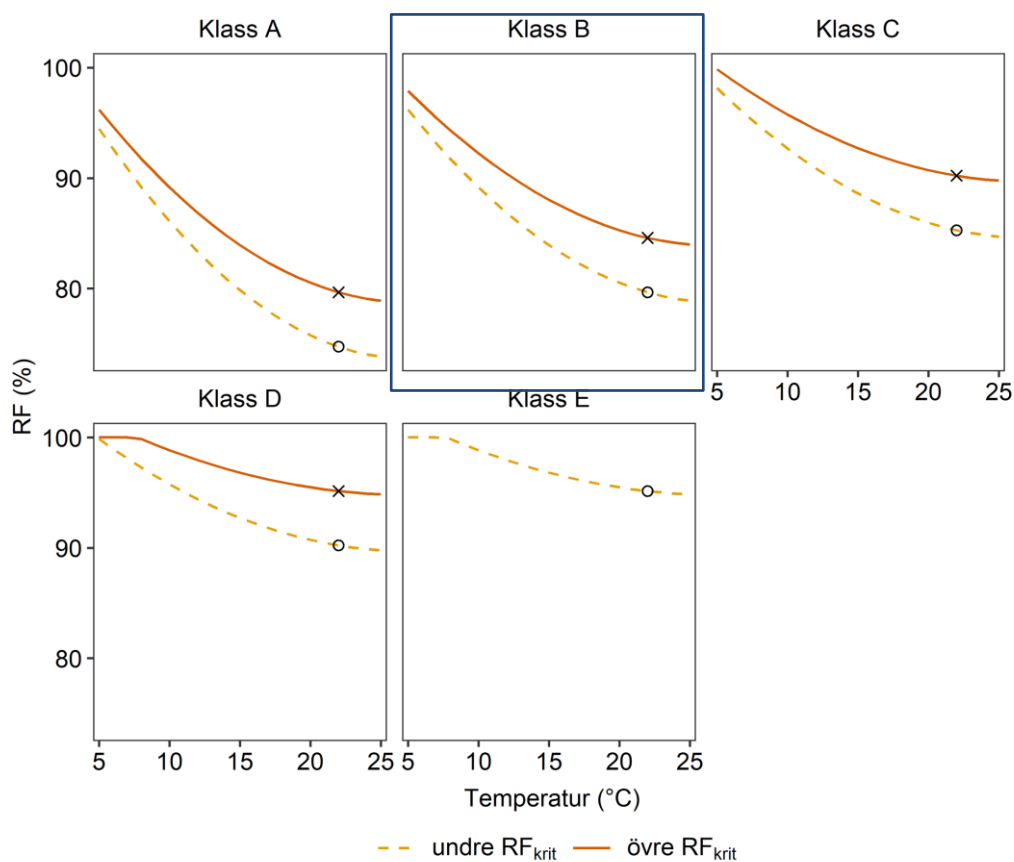
Analysresultat efter tolv veckor redovisas i tabell 5. Det kritiska fuktillståndet som uppnåddes i provningen är  $80\% < RF_{krit} \leq 85\%$  vilket motsvarar klass B.

Tabell 4. Klimatdata från klimatskåpen

Mål RH	Nedre gränsvärde	Övre gränsvärde	Medel RH	Standavvikelse RH	uRH	URH	Övre värde	Nedre värde
95	92,5	97,5	95,0	0,2	0,7	1,4	96,4	93,6
90	87,5	92,5	90,0	0,3	0,7	1,5	91,5	88,5
85	82,5	87,5	85,0	0,4	0,8	1,5	86,5	83,5
80	77,5	82,5	80,0	0,3	0,7	1,4	81,4	78,6

Tabell 5. Bedömning av påväxten.

95%	Bedömning	90%	Bedömning	85%	Bedömning	80%	Bedömning
Provnr		Provnr		Provnr		Provnr	
1	4	8	3	15	3	22	0
2	4	9	3	16	3	23	0
3	4	10	3	17	3	24	0
4	4	11	3	18	3	25	0
5	4	12	3	19	3	26	0
6	4	13	3	20	3	27	0
7	4	14	3	21	3	28	0



Figur 1. Beräknat kritiskt fukttillstånd motsvarar klass B. Graferna visar det kritiska fukttillståndet vid olika temperaturer.

Resultaten i denna rapport gäller endast för de testade proverna. Nedsmutsning av material kan minska materialets motståndskraft mot svampmögelutveckling.

**RISE Research Institutes of Sweden AB**  
**Bygg och fastighet - Innemiljö och byggnadsfysik**

Utfört av



Gunilla Bok

Granskat av



Eva Sikander

# Verifikat

Transaktion 09222115557479532467

## Dokument

Recoma AB Provning av kritiskt fukttillstånd  
Huvuddokument  
5 sidor  
*Startades 2022-10-18 09:01:36 CEST (+0200) av Gunilla Bok (GB)*  
*Färdigställt 2022-10-19 14:21:21 CEST (+0200)*

## Signerande parter

Gunilla Bok (GB)  
RISE Research Institutes of Sweden AB  
Org. nr 556464-6874  
*gunilla.bok@ri.se*



*Signerade 2022-10-18 09:02:31 CEST (+0200)*

Eva Sikander (ES)  
RISE Research Institutes of Sweden AB  
Org. nr 556464-6874  
*eva.sikander@ri.se*



*Signerade 2022-10-19 14:21:21 CEST (+0200)*

Detta verifikat är utfärdat av Scrive. Information i kursiv stil är säkert verifierad av Scrive. Se de dolda bilagorna för mer information/bevis om detta dokument. Använd en PDF-läsare som t ex Adobe Reader som kan visa dolda bilagor för att se bilagorna. Observera att om dokumentet skrivs ut kan inte integriteten i papperskopian bevisas enligt nedan och att en vanlig papperutskrift saknar innehållet i de dolda bilagorna. Den digitala signaturen (elektroniska förseglingen) säkerställer att integriteten av detta dokument, inklusive de dolda bilagorna, kan bevisas matematiskt och oberoende av Scrive. För er bekvämlighet tillhandahåller Scrive även en tjänst för att kontrollera dokumentets integritet automatiskt på: <https://scrive.com/verify>

