



HUSSVAMP LABORATORIET ApS

Rådgivning vedr. svamp, skimmel & insekter i bygninger

Rådgivende Mikrobiologer & Ingeniører

// Medlem af Foreningen af Rådgivende Ingeniører F.R.I.

Topstykket 18 · DK-3460 Birkerød
Telefon 4566 2662 · info@hussvamp.dk · www.hussvamp.dk

Sagsnr. 15467-5
Dato 03.10.2012
SAE/hlj

HR og Kvalitet, Viborg Kommune
Prinsens Allé 5
8800 Viborg

Att.: Dorte Deichmann

EAN-nr. 579 800 455 3688

Indeklimaundersøgelse af indsendte prøver fra STU Viborg, Rughavevej 68, 8800 Viborg

Efter aftale har vi den 28. september 2012 analyseret syv indsendte prøver fra ovennævnte skole med henblik på at påvise eventuelle mikrobiologiske indeklimaproblemer, som fx skimmel- og bakterieangreb.

Prøvemateriale

Prøverne bestod af fire luftprøver i form af kimfaldsskåle med maltekstrakt agar (MEA), som er udtaget henholdsvis udendørs og inden døre i hhv. kontor, musik- og klasselokale.

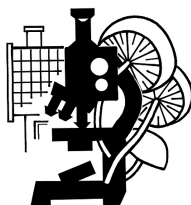
Prøverne bestod desuden af tre overfladeprøver i form af kontaktskåle med maltekstrakt agar (MEA), som er aftryk udtaget på støvede overflader.

Prøverne er alle udtaget af rekvirenten med kimfalds- og kontaktskåle udleveret af os og efter vore anvisninger.

Prøveoversigt

Prøve P.0 er en luftprøve udtaget med en kimfaldsskål udendørs som referencemåling. Prøvetid 30 minutter.

Prøve P.1 er en luftprøve udtaget med en kimfaldsskål i kontor. Prøvetid 30 minutter.



- Prøve P.2** er en luftprøve udtaget med en kimfaldsskål i musiklokale. Prøvetid 30 minutter.
- Prøve P.3** er en luftprøve udtaget med en kimfaldsskål i klasselokale. Prøvetid 30 minutter.
- Prøve P.4** er et aftryk udtaget med en kontaktskål på ukendt, støvet overflade i klasselokale.
- Prøve P.5** er et aftryk udtaget med en kontaktskål på ukendt, støvet overflade i kontor.
- Prøve P.6** er et aftryk udtaget med en kontaktskål på ukendt, støvet overflade i musiklokale.

Undersøgelsesmetoder

Der er brugt følgende undersøgelsesmetoder:

1. Luftanalyse med kimfaldsskåle

Kimfaldet, dvs. antallet af kolonidannende enheder (CFU) som udfældes per m² per time måles ved hjælp af kimfaldsskåle. Kimfaldet er et relativt mål for koncentrationen af kim i luften. Der angives værdier for både skimmel alene og gær + bakterier. I de to sidstnævnte grupper ligner kolonierne hinanden og kan kun kendes fra hinanden ved mikroskopering af disse, se artsbestemmelserne.

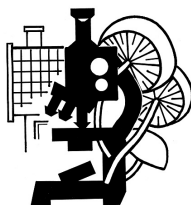
De kim, der falder ned på de opsatte kimfaldsskåle, giver hver ophav til en synlig skimmel-, gær- eller bakteriekoloni, som optælles efter 3-4 dages inkubering.

Der anvendes maltekstrakt agar (MEA), som først og fremmest fremmer skimmel- og svampevækst.

Der tages normalt en udendørsprøve som sammenligningsgrundlag. Denne måling er et mål for det maksimalt accepterede kimal indendørs.

Skimmelsvampene arts- eller slægtsbestemmes for at konstatere om der forefindes allergifremkaldende (A) eller giftproducerende (T) arter. Bakterier artsbestemmes ikke, dog bliver gruppen af Aktinobakterier (= ”Strålesvampe”) angivet separat, hvis de forefindes.

Når en art betegnes som dominerende, er det enten fordi den udviser højt kimfald (> 30.000 CFU/m²/time), eller fordi mere en 80 % af kolonierne tilhører denne art ved kimfald større end 20.000 CFU/m²/time.



2. Overfladeanalyse med kontaktskål

Prøver udtages med kontaktskåle med maltekstrakt agar (MEA) ved at presse agarfladen mod den bygningsdel, som ønskes undersøgt. Agarskålen inkuberes 3-4 dage ved 28 °C og de fremvoksede kolonier tælles.

Resultatet angives efter en firedelt skala med betegnelserne: ingen, lav, middel og høj kimbelastning. Der angives værdier dels for skimmelsvampe, dels for gær og bakterier. De to sidstnævnte grupper kan ikke kendes fra hinanden på koloniernes udseende, men kun under mikroskopet (se artsbestemmelserne).

Kimbelastning	Antal kolonier per skål	Indikationer
ingen	0	Ingen skimmelvækst
lav	1-10	Ingen skimmelvækst, enkelte aflejrede sporer i støv, normalt baggrunds niveau
middel	11-50	Ringe skimmelvækst, over normalt niveau eller sporeophobning i støv
høj	>50	Moderat til massiv skimmelvækst

Kontaktskålen har et overfladeareal på 25 cm².

Kimbelastningen giver et relativt mål for mængden af kim, som findes i luften omkring prøvestedet, og for koncentrationen af levende kolonidannende enheder på den undersøgte overflade. Skimmelsvampene arts- eller slægtsbestemmes for at konstatere, om der forefindes allergifremkaldende (A) eller giftproducerende (T) arter.

Når en art betegnes som dominerende, er det enten fordi den udviser høj kimbelastning (>50 kolonier), eller fordi mere en 80 % af kolonierne tilhører denne art (både ved middel og høj kimbelastning).

Gærsvampe og bakterier artsbestemmes ikke, dog bliver gruppen af Aktinobakterier (= ”Strålesvampe”) angivet separat, hvis de forefindes.



Resultat

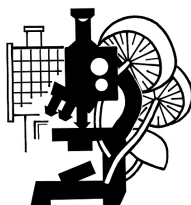
1. Luftanalyse med kimfaldsskåle				
Prøve/ Prøvested	Type	Kolonier pr. skål	Kimfald (CFU/m ² /time)	Arter Artsdominans
P.0 Udendørs reference	Skimmel	7	5.622	<i>Alternaria alternata</i> (A)
	Gær + Bakterier	2	1.606	Kernesvamp, umoden <i>Mycelia sterilia</i> Bakterier
P.1 Kontor	Skimmel	0	0	Bakterier
	Gær + Bakterier	4	3.213	
P.2 Musiklo- kale	Skimmel	5	4.016	<i>Aspergillus candidus</i> (T)
	Gær + Bakterier	200	160.643	<i>Alternaria alternata</i> (A) Bakterier, dominerer
P.3 Klasselo- kale	Skimmel	2	1.606	<i>Alternaria alternata</i> (A)
	Gær + Bakterier	45	36.145	<i>Mycelia sterilia</i> Bakterier
Prøvetid = 30 minutter for alle prøverne				

2. Overfladeanalyse med kontaktskåle				
Prøve/ Prøvested	Type	Kolonier pr. skål	Kimbe- lastning	Artsliste, Artsdominans
P.4 Støvaftryk, klasseloka- le	Skimmel	15	middel	<i>Aspergillus niger</i> (T)
	Gær + Bakterier	0	ingen	<i>Mucor plumbeus</i> (A) <i>Rhizopus stolonifer</i> <i>Mycelia sterilia</i>
P.5 Støvaftryk, kontor	Skimmel	12	middel	<i>Penicillium chrysogenum</i> (T)
	Gær + Bakterier	>50	høj	<i>Mucor plumbeus</i> (A) <i>Mycelia sterilia</i> Bakterier, dominerer
P.6 Støvaftryk, musikloka- le	Skimmel	89	høj	<i>Penicillium chrysogenum</i> (T), domin.
	Gær + Bakterier	3	lav	<i>Aspergillus candidus</i> (T) <i>Aspergillus versicolor</i> (T) <i>Mycelia sterilia</i> Bakterier

Diskussion

1. Luftanalyse

Udendørsluftprøven P.0 viste lave værdier for årstiden, og vil derfor blive brugt som sammenligningsgrundlag med visse forbehold.



Selvom der ikke er fastlagt nogen grænseværdier, siger vores erfaring, at det kan give helbredsproblemer, hvis kimfaldet overstiger 30.000 CFU/m²/time for skimmel. Kimtal over 50.000 CFU/m²/time for bakterier indikerer for ringe udluftning eller rengøring i rummet.

Luftprøverne P.1, P.2 og P.3 viste intet eller meget lavt kimfald af skimmelsporer. De kan derfor ikke påvise nogen tegn på skimmelvækst eller påvirkning med sporer fra støv i rummene og således ingen skimmelrelateret helbredsrisiko ved ophold i disse.

I **luftprøve P.2** var der et højt kimfald af bakterier. Bakterierne stammer sandsynligvis fra mennesker og ikke fra konstruktionerne. Hvis der stadig er fugtige konstruktioner i lokalet, kan bakterierne dog stamme derfra.

Høje kimfald af bakterier i luft udgør normalt ikke noget helbredsproblem, men viser at ventilationen af rummet er utilstrækkelig og eventuelt at rengøringsniveauet er for ringe. Bakterier i luft stammer normalt fra mennesker (hudskæl, udåndingsluft) og ikke fra konstruktionerne. Det ses især i rum hvor mange mennesker er samlet, især i børneinstitutioner og skoler. I tilfælde af meget fugtige konstruktioner, fx efter oversvømmelse, kan der dog også være høje bakterietal i luften.

Artsbestemmelse:

På grund af de lave kimfald i prøverne er artssammensætningen uden betydning, og vil derfor ikke blive kommenteret nærmere.

2. Overfladeanalyse

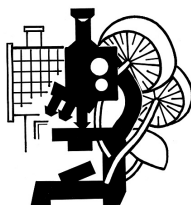
Overfladeprøve P.6 viste høj kimbeklastning, som næsten udelukkende bestod af skimmelsporer. Der var dominans af en art, hvilket kan tyde på skimmelvækst på overfladen eller lige i nærheden.

Overfladeprøve P.5 viste høj kimbeklastning af bakterier.

Ved **høj kimbeklastning af skimmel** vil der være så mange sporer i luften, at det kan give helbredsproblemer for personer, der opholder sig i rummet igennem længere tid. Det gælder især, hvis der er tale om små rum og hvis store flader (flere kvadratmeter) er inficeret. Det er specielt symptomer på indeklimasyge som gør sig gældende, og giver sig udslag i irriterede slimhinder, hoste, snue, kløe, muskel- og ledsmerter m.m.

Ved længere tids ophold i rum med høj kimbeklastning af skimmel kan der ske en sensibilisering, således at man reagerer med ovennævnte symptomer blot ved kort tids eksponering og ringe forekomst af skimmelsvampe.

Høj kimbeklastning af gær og bakterier indikerer høj fugtighed i konstruktionen, men udgør normalt ikke noget helbredsproblem, idet de lever i vandigt miljø og har svært ved at blive luftbårne. Der kan dog forekomme lugtgener og visse bakterier kan frigive giftstoffer (endotoksiner) når de dør, fx ved udtørring af konstruktionen.



Overfladeprøverne P.4 og P.5 viste begge middel grænsende til lav kimbeklastning af skimmelsporer. Der var ingen dominerende arter, hvilket tyder på sporer aflejret i støv.

Ved **middel kimbeklastning af skimmel** frigives der flere sporer end normalt til luften, men det er knap så alvorligt som ved høje værdier. Der er enten tale om ringe skimmelvækst på prøvestedet eller sporer ophobet i støv.

Artsbestemmelse:

Der forekommer arter, som kan producere helbredsskadelige giftstoffer (T) i alle tre prøver. Det drejer sig især om *Penicillium chrysogenum* som dominerer i prøve P.6, dvs. at den formentlig gror på prøvestedet eller nærved.

De øvrige giftproducerende arter er ikke dominerende og vokser derfor ikke med sikkerhed på prøvestederne.

Når en art er dominerende i en prøve, og der eventuelt kun er få andre arter til stede, tyder det på at den gror på stedet.

I prøver med mange forskellige skimmelararter, hvor ingen af dem dominerer, er det ofte et tegn på, at sporerne er slæbt ind med støv udefra.

Der forekommer en allergifremkaldende art (A) i prøverne P.4 og P.5, men den er ikke dominerende og vokser derfor ikke med sikkerhed på prøvestederne.

Konklusion

I de tre rum, hvorfra **luftprøverne P.1, P.2 og P.3** er udtaget, er kimfaldet af skimmelsporer lavt, så der er ingen tegn på skimmelvækst i rummene og heller ingen påvirkning med sporer fra støv.

I musiklokalet, hvorfra **luftprøve P.2** er udtaget, er kimfaldet af bakterier dog højt. Bakterierne kan stamme fra mennesker, eller fra fugtige konstruktioner. Det sidste bør undersøges nærmere, evt. ved oplukning af konstruktioner og prøveudtagning fra disse.

Hvis nogle af brugerne af rummet viser symptomer på indeklimasyge, som kan skyldes skimmelsvampe, bør man undersøge lukkede konstruktioner (vægge, gulve, lofter) for skimmelvækst. Skjult skimmelvækst kan producere flygtige organiske forbindelser (VOC'er) og mikropartikler, som kan trænge ind i rummet og påvirke indeklimaet, uden at der kan påvises skimmelsporer i rumluften.



I det område i musiklokalet, hvorfra **overfladeprøve P.6** er udtaget, er der høj kimbelastning af skimmelsporer, med en dominerende sundhedsskadelig art. Det er derfor nødvendigt at foretage en indeklimareparation, der kan fjerne forekomsten af skimmelvækst og årsagen til denne. Reparationen kan evt. udføres efter vedlagte generelle vejledning. Der bør dog først foretages en afgrænsning af skaden og opsporing af fugtkilden.

I de områder, hvorfra **overfladeprøverne P.4 og P.5** er udtaget, er der middel grænsende til lav kimbelastning af skimmelsporer, uden dominerende arter. Det er derfor ikke nødvendigt at foretage nogen behandling, andet end at standse eventuelle fugtkilder og udtørre konstruktionerne.

Vi står gerne til disposition med yderligere rådgivning.

Med venlig hilsen
HUSSVAMP LABORATORIET

Steen Andrew Elborne
biolog, cand. scient.

Vedlagt:

Generel reparationsvejledning ved skimmelangreb
Rekvisation
Faktura sendt via e-fakturering (kopi vedlagt)