

Skadeservice:

Vand, fugt og skimmel

SUS, Serviceerhvervenes
Efteruddannelsesudvalg

Hanne Kruse, AMU Syd
August 2012



Skadeservice: Vand, fugt og skimmel

© Børne- og Undervisningsministeriet (August 2012). Materialet er udviklet af Serviceerhvervenes Efteruddannelsesudvalg i samarbejde med underviser Hanne Kruse, AMU Syd. Materialet kan frit kopieres med angivelse af kilde.

SUS
Serviceerhvervenes Efteruddannelsesudvalg
Vermundsgade 1
2100 København Ø.
Tlf. 32 54 50 55
www.susudd.dk
sus@sus-udd.dk



Forord

At udføre specialrengøring i skadeservicebranchen kræver uddannelse.

Dette undervisningsmateriale er udviklet som grundbogsmateriale til brug for AMU kurset i skadeservice "Vand, fugt og skimmel".

Dette kompendium er et af i alt 4 selvstændige kompendier, som dækker målbeskrivelserne for basiskurserne indenfor skadeservice:

- || Skadedokumentation
- || Midler og maskiner
- || Sikkerhed
- || Vand, fugt og skimmel

Dette kompendium er udarbejdet af underviser Hanne Kruse, AMU Syd for Serviceerhvervenes Efteruddannelsesudvalg.



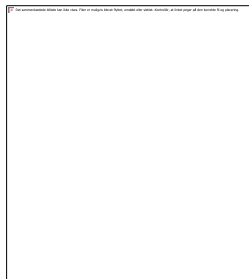
Indholdsfortegnelse

Forord.....	2
1. Indledning.....	4
2. Vandskader.....	5
3. Fugtmålingsudstyr:.....	6
4. Fugt /tilsynsrapport.....	7
5. Affugtning.....	8
5.1 Luftfugtighed RH	9
5.2 Affugtningsprincipper:.....	11
5.3 Metoder til affugtning.....	11
5.3.1. Kondensaffugter.....	12
5.3.2. Adsorptionsaffugter	13
5.3.3 Placering af affugtere:.....	14
6. Skimmelsvampe.....	16
6.1 Forekomst af skimmel.....	17
6.2 Vækstbetingelser:	17
6.3 Symptomer ”skimmelsyge”.....	20
6.4 Skimmelvækst i ”det syge hus”	20
6.4.1 Almindeligt forekommende skimmelsvampe.....	22
6.4.2 Typiske vandskadesvampe.....	23
6.5 Skimmel- kontrolmetoder.....	24
7. Skimmelsanering	26
7.1 Afrensningsmetoder	27
7.1.1 Dampafrensning med tør damp.....	28
7.1.2. Mekanisk afrensning.....	28
7.1.3. Kemisk afrensning og desinfektion.....	29
7.1.4 Skimmelsanering og værnemidler	30
7.1.5 En typisk skimmelsag	31
8. Forholdsregler efter oversvømmelse med regnvand eller kloakvand.....	32



1. Indledning

Vand er i sig selv ikke skadeligt, men kan være ødelæggende for ting og materialer.



Klimaændringer med stigende årlig gennemsnitstemperatur giver markant ændrede vejrforhold over hele jorden. Dette påvirker også det danske klima.

De senere år har der været mange tilfælde af kraftig regn /skybrud, som har medført mange vandskader. Skadernes omfang beløber sig til enorme summer i millioner af kr.

Områder og egne, der aldrig tidligere har haft problemer med oversvømmelser, har stået under vand.

Dette har været som følge af vand fra skybrud og oversvømmende kloakker og vandløb, der er gået over deres bredder. I kommunerne arbejdes der på mange forebyggende foranstaltninger for at undgå problemerne og skaderne.

Meget tyder på, at der fremover kommer mere ekstreme former for nedbør i form af stigende regnvandsmængder, kraftig nedbør og stigning af grundvandet.

Vandskader kan være forårsaget af mange ting. Det kan være

- || Skybrud
- || Utætte vandrør
- || Frostsprængninger
- || Slukningsvand efter brand
- || Oversvømmelser
- || Opstigende og indtrængende grundfugt
- || Tilstoppede kloakker

Det er derfor vigtigt, at sanitører i skadeservice kan udføre en identifikation af vandskaden, og kunne afgrænse skadens omfang herunder fjernelse af bygningsdele og efterfølgende kunne udføre desinfektion.

Jo før skaden bliver afhjulpet, jo mindre bliver den!

Hurtig og korrekt handling er vigtig. Det er af afgørende betydning med hurtig og effektiv udtørring, hvor en bygning er vandskadet efter oversvømmelse eller efter en brand.

En hyppig årsag til skader i bygninger er fugt. Fugten kan nedbryde materialer og være årsag til vækst af skimmelsvampe.

Vækst af skimmelsvampe i bygninger kan give dårligt indeklima og være sundhedsskadelig for mennesker. Skimmelvækst i en bygning er ødelæggende for bygningen og skal derfor fjernes. Skimmelsanering kræver viden om egnede metoder, midler og rækkefølge, samt at arbejdet udføres på en hensigtsmæssig måde.

2. Vandskader

Vandskader kan opdeles i 3 kategorier:

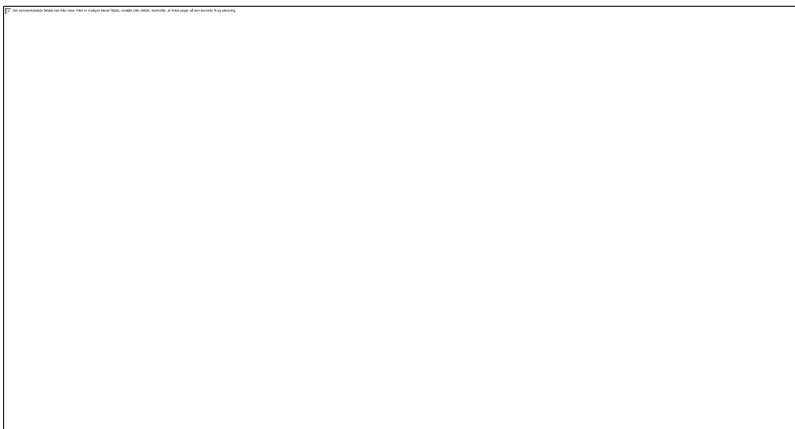


Kategori 1 - rent vand

- vandrørsskade
 - smeltevand
 - regnvand
- ingen fare for mennesker
- hvis vandet ligger for længe se kategori 2

Kategori 2 - gråt vand

- har potentiale til at kunne medføre helbredsskader
- kan indeholde bakterier eller anden forurening
- kan omdannes til kategori 3 efter 48 timer



Hurtig handling

Ved vandskader er der behov for en øjeblikkelig indsats:

1. Stop kilden til vandet
2. Sug eller pump vandet væk med - brug vandsugere, dykpumper evt. gulvskviser
3. Fjern våde laminatgulve
4. Fjern våde tæpper
5. Vandskadede gipsplader skæres fri forneden
6. Løsøre fjernes fra skadestedet /opklødes
7. Opsætning af affugtere

Husk billed-dokumentation!!

3. Fugtmålingsudstyr:

Fugtmåling er en vigtig dokumentation i forhold til vand og fugtskader. Under og efter en affugtning er fugtmåling en indikator for, om der skal foretages yderligere affugtning.

Meget snavs eller vandør, der kører tæt på, kan være mulige fejlkilder.

Der måles på % fugt i et materiale.

Princippet er en måling af modstanden i et materiale, når der sendes strøm igennem det.

Tørt materiale giver stor modstand.

Vand leder strøm godt og giver ikke så stor modstand.

Værdier aflæses som talværdier (se udstyrets skala og brugsvejledning).

Eks på vurdering: over 100, så er der et fugtproblem, hvis der er vandskade, så kan værdierne være 140-150 på skalaen.

Resultatet kan også aflæses v.h.a. farvekodet lysdiode display.

Fugt % afhænger af materialernes densitet, dvs. hvor tæt materialet er, og hvor meget fugt det kan indeholde. Der er tal for den normale densitet på forskellige materialer. Der kan være forskelle i de forskellige materialer, f.eks. om fyrretræet kommer fra Polen eller USA, eller om hvilken type af beton, der er tale om.

1. Indstiksmålere:

Her brydes materiales overflade ved at målerens 2 stifter stikkes ind i materialet. Der laves hul i materialet. Fugtigheden afsløres under overfladen i en dybde af typisk 0-10 mm afhængig af materialet.

2. Non destruktiv fugtmåler

- er en opsporing af fugt i byggematerialer uden at materialerne beskadiges.
- kan vise fordelingen af fugt i vægge, lofter og gulve, og dermed give en indikation for, hvor årsagen til fugten i rummet kan ligge.
- bruges typisk på mure, beton og stenoverflader.

Hvis man skal have en nøjagtig prøve til at måle fugt i beton, skal man tage en prøve af betonen i centrum (forborede huller). Hvis betonpladen er 10 cm tyk er det 5 cm nede, der skal tages en prøve.

Vær opmærksom på at konstruktionen har indflydelse på målingsresultatet, f.eks. hvis et betongulv er lagt direkte ovenpå jorden, vil der være opstigende grundfugt fra undergrunden.

Ved måling trykkes en kuglesonde vinkelret ind imod det ønskede måleområde.

Et tryk på en knap viser måleresultatet direkte på digitalskærm. (se skala i instruktionsvejl.)

3. Til måling på ellers utilgængelige steder.

Der findes forskelligt specialudstyr til fugtmålere f.eks. målehoveder med kabel. Special kamera kan anvendes til dokumentation.

Forborede huller kan være nødvendige ved målinger i beton, under trægulve, etageadskillelser o.lign.



Bruges der en manuel metoder med f.eks. hammer og mejsel i betonen, kan friktionen herfra give en fordampning af noget fugt, så målingen ikke giver det præcise billede

4. Fugt/tilsynsrapport

Ved besigtigelse laves en skitse over de angivne prøvetagningssteder i bygningen eller lokalet, og resultater af målingerne noteres. Ligeledes måles luftfugtigheden RF % i lokalet samt temperaturen.

I fugttrappen anføres sagens data, målepunkter, måleresultater m.m. Ligeledes anføres en konklusion over sagen med bl.a. hvad der er udført, opsætning af affugtere, og hvad status er på, hvad der er aftalt og om det videre forløb.

Fugttrappen er en vigtig del af dokumentationen.

5. Affugtning

Affugtning hvornår?

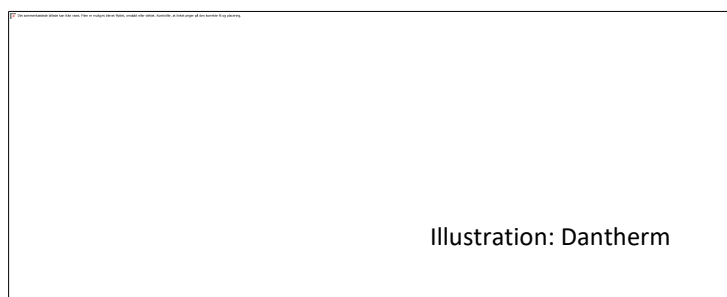
Der er mange forhold, der er afgørende for, om der skal sættes affugtere op

1. Visuel vurdering
2. Risikovurdering
3. Sikkerhedsvurdering
4. Økonomi - lejeudgifterne pr. døgn og strømforbrug

Affugtning efter vandskade

Varm luft kan indeholde mere vanddamp end kold luft. (Duggen falder om aftenen efter en varm sommerdag).

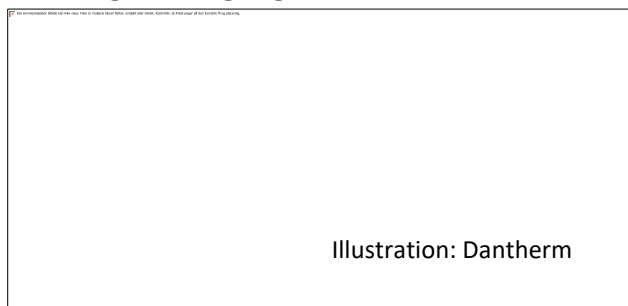
Dette princip kan bruges til at nedbringe luftens fugtighed. Det bygger på at frisk luft suges ind i lokalet, her opvarmes luften, så den kan optage mere vanddamp. Den fugtholdige luft ventileres væk. Det er en meget energikrævende og dyr metode.



Derfor anvendes i stor udstrækning affugtning som tørremetode.

En affugtning forudsætter at rummet er lukket, så der ikke kommer noget eller kun meget lidt luft ind udefra, eller luft fra de øvrige rum.

Luften cirkulerer gennem affugteren og fugten kondenseres - bliver til vand.



Ved en vandskadesanering er det ikke kun luften, men også materialerne, der har et alt for højt vandindhold.

5.1 Luftfugtighed RH

Luftens mængde af vanddamp måles som relativ fugtighed (RH- Relative Humidity).

Det angives som % af, hvor meget vand, luften kan indeholde.

Relativ luftfugtighed defineres som det vand i %, der er i luften i forhold til, hvad der kunne være (100 %).

Det afhænger af temperaturen, hvor store mængder vand, der skal til for at mætte luften.

Jo højere temperatur jo mere vanddamp kan luften indeholde.

Jo lavere temperatur, jo mindre vanddamp kan luften indeholde.

Den optimale luftfugtighed indendørs er ca. 50 %.

Måling af luftfugtighed

På et hygrometer eller en termohygrograf kan luftfugtigheden måles.

For høj luftfugtighed kan være årsag til, at der opstår mug, råd og lign. selv om der ikke kan observeres vand direkte på materialerne.

Kondens opstår når fugtig luft afkøles til en temperatur, der er lavere end dugpunktet.

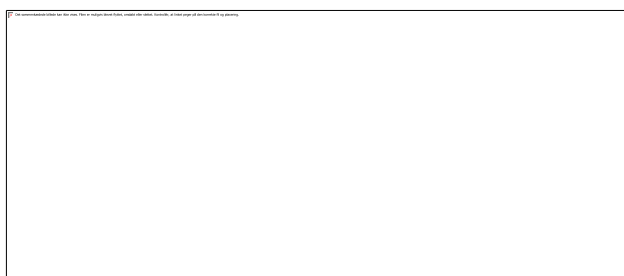
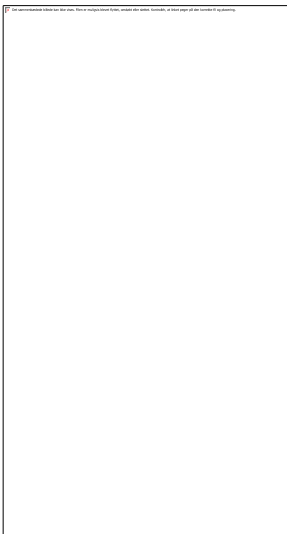
Kondens ses ved kuldebroer, i dårligt isolerede vægge eller på tagkonstruktioner og som dug på vinduesruder, der ofte er det koldeste sted i rummet.

Ved en 70 % RH vil der kunne opstå svampevækst, også selv om der ikke kan observeres vand direkte på materialerne.

Hvis der ved 25° C er 50% RF og temperaturen falder til 15° C stiger den RF til næsten 90% og den overordnede fugtgrænse for skimmelvækst er oversteget.

Luftens indhold af vand angives som antal gram vand/m³.

Når man kender den relative fugtighed og luftens temperatur kan vandmængden beregnes.



Skadeservice: Vand, fugt og skimmel

Beregninger kan forenkles ved at anvende et fugtighedsdiagram = IX diagram.

Diagrammet angiver forskellen på fugtig og ikke fugtig luft.

De lodrette linjer er temperaurlinjer.

De vandrette linjer angiver vandindholdet i gram/ m³ luft.

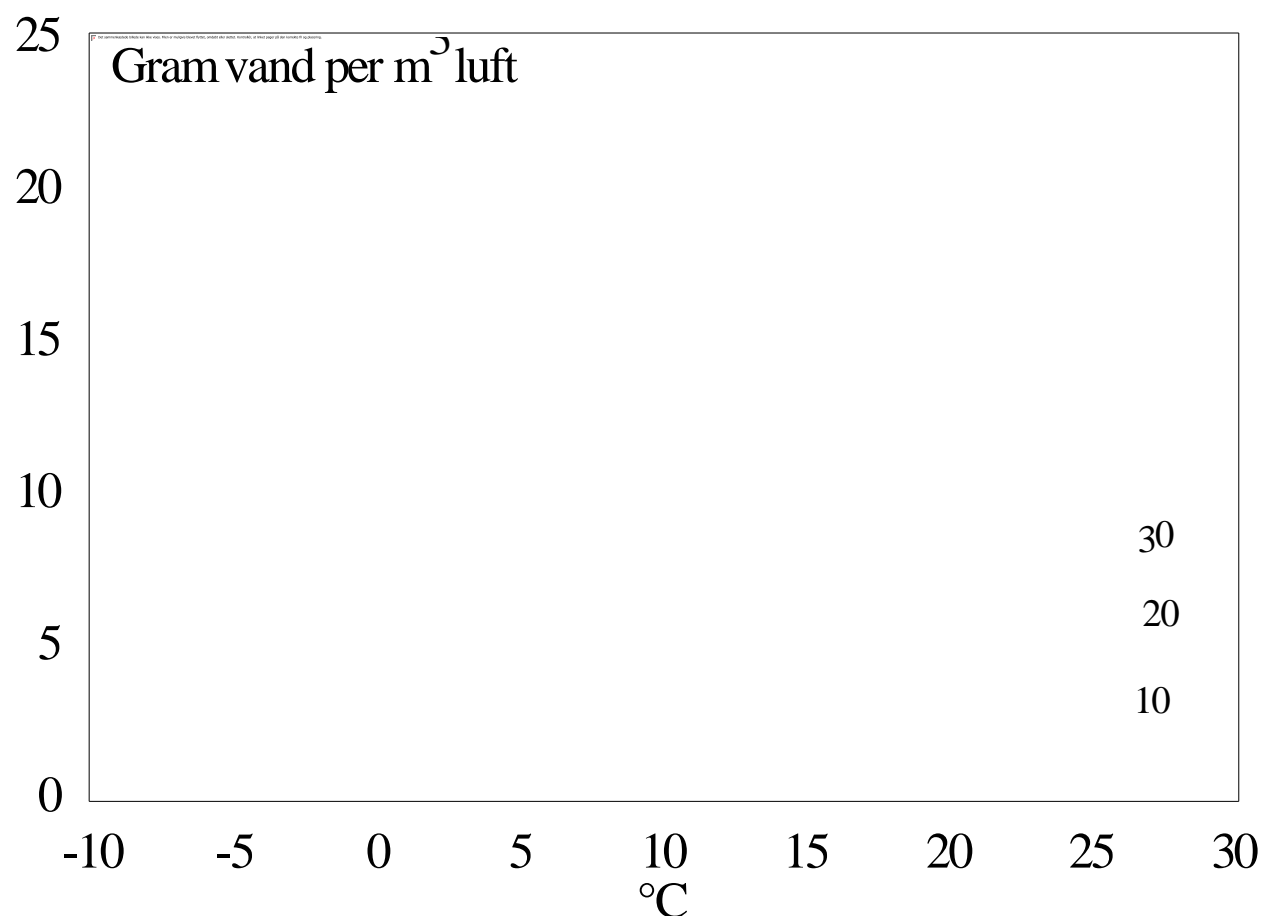
De buede linjer angiver den relative luftfugtighed RH i %.

Eksempel:

Temperatur 20° C
RH 60 %
Giver vandindhold på 10,5
gram/ m³ luft

Temperatur 20° C
Affugtning til 30 %
Giver vandindhold på 5,2
gram/ m³ luft

= der skal fjernes 10,5 minus 5,2 = 5,3 gram/ m³ luft



5.2 Affugtningsprincipper:

1. Rumaffugtning

Foretages ved at sætte affugteren ind i rummet og lade den køre.

Kan anvendes, hvis der ikke skal nogen ind i lokalet.

Bruges typisk til mindre rum. Rummet isoleres.

Før affugtning skal våde tæpper, tapet og gipsplader o.lign være fjernet.

2. Punktaffugtning:

Anvendes til et afgrænset område, som afdækkes.

Bruges hvis f.eks. rummet skal bruges undervejs, eller i store rum, hvor affugtningen af hele lokalet ikke er realistisk, eller at det på grund af størrelsen af lokalet ikke er rentabelt.

Objektaffugtning:

Punktaffugtning anvendes også når der er tale om vand og fugtskader på begrænsede objekter f.eks. maskiner o.lign. - eller for at undgå skader på IT udstyr ved en brandskade.

Objektet, der skal udtørres afdækkes med plast.

Den tørre luft fra affugteren indblæses direkte ind under plasten. Fugten ledes bort fra objektet gennem huller i plastafdækningen.

På denne måde kan fugten fjernes meget hurtigt og risikoen for korrosion på objektet forebygges, især når indsatsen sker hurtigt.

3. Pumpeaffugtning – konstruktionsaffugtning.

Bruges mest til affugtning af åbne konstruktioner.

5.3 Metoder til affugtning

En affugter fjerner vand fra en gennemstrømmende luftmængde.

Før valg af affugtningsmetode er det vigtigt at kende udstyrets virkemåde og effektivitet.

Der er forskel på hvor mange liter vand i døgnet, der kan affugtes.

Tjek data om affugternes effektivitet i brugsanvisninger!!

5.3.1. Kondensaffugter

En kondensaffugter arbejder efter kondenseringsprincippet (køleskabsprincippet).



Illustrationer: Dantherm

Den består af en ventilator, en kondensator, en køleflade, en kompressor og en vandbeholder.

Den fugtige luft bliver suget ind i affugteren via de indbyggede ventilatorer.

Når luften passerer kølefladen (fordamperen), nedkøles luften til under dugpunktet, og dens indhold af vanddampe kondenseres til vand, som opsamles i en drypbakke. Denne kan være forsynet med en pumpe, som pumper vandet ud til et afløb.

Herfra ledes vandet videre til afløb eller opsamles i en vandbeholder. Den afkølede luft passerer gennem en kondensator, hvor den genopvarmes, før den blæses retur til rummet, adskillige grader varmere end ved indsugningen.

- Er mest effektiv ved høje temperaturer 25-30 °C og høj relativ luftfugtighed.
- Begrænset effekt ved temp. under 15 °C.
Her kan det være nødvendigt at tilføre ekstra varme f.eks. i form af en varmeblæser.
Vær obs. på dette ved f.eks. affugtning i et koldt sommerhus.
- Kondensaffugtere nedsætter risiko for beskadigelse af f.eks. træmaterialer, når de tørrer ned til 40 %.
- Kan ikke lukke så tør luft ud som en adsorptionsaffugter.
- Afgiver "affald" i våd form, som føres ud af rummet.
Skal ikke forbindes til fri luft.
- Er tunge.

Illustration: Dantherm

5.3.2. Adsorptionsaffugter

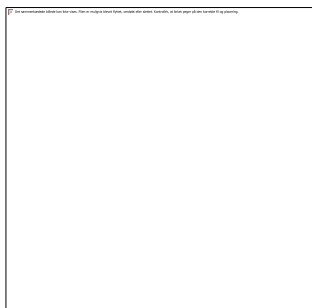


Illustration: Dantherm

En adsorptionsaffugter er inddelt i to zoner.

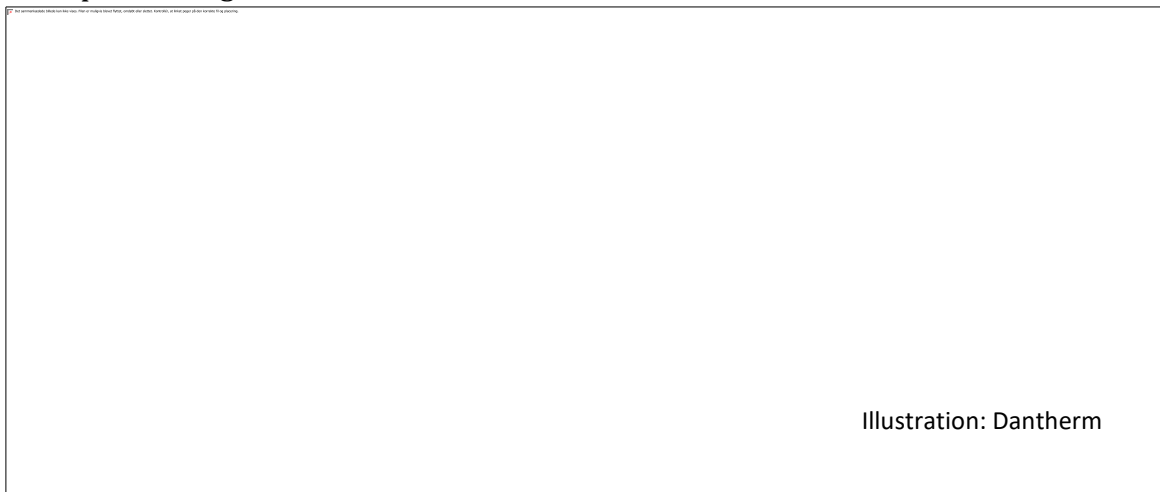


Illustration: Dantherm

I tørrezonen passerer den fugtige luft gennem en silikagelbelagt rotor, der absorberer fugten fra luften ved at fugten hænger fast i denne plade.

Den tørre luft returneres til rummet.

Når rotoren er mættet med vandmolekyler roterer den til en regenereringszone.

I regenereringszonen tørres rotoren med opvarmet luft.

Der blæses varm luft gennem rotoren i modsat retning og den varme, fugtige luft føres ud af rummet gennem en slange ud til det fri.

Når der blæses varm luft forbi pladen, løftes fugten væk.

- Kan tørre luften ned til 15 % relativ luftfugtighed - kan være et problem, hvis der er en stue med f.eks. ældre møbler eller trægulve, der vil udtørre (revne).
- Bruges mest til bygningskonstruktioner, hvor den kan stilles, så den f.eks. kører til 32 % ind under f.eks. et gulv, og fjerner vand fra konstruktionen.
- Kan bruges både ved lavt som højt fugtindhold og ved lave temperaturer.
- Ikke så effektiv ved høje temperaturer over 25-30 °C.
- Egnede til både store og små rum.
- Kan give en kraftig udtørring ned til 5-15 %.

- Afgiver "affald" i tør form i rummet.
- Der kan tilsluttes kanaler og slanger på affugterens afgang for tør luft. Det kan give mulighed for god fordeling af den tørre luft f.eks. også indblæsning under gulve og i vægge.

Husk, hvis der ikke føres dagligt tilsyn med affugtningen at informere skadelidte om:

- tømning af vandbeholder- den skal tømmes regelmæssigt og ikke først når den er fuld, så er det for sent og affugteren er gået i stå i mellemtiden!
- at der ikke må ændres på affugteres indstilling eller slangeføring og afdækning
- affugter skal tilses dagligt

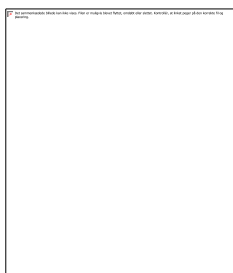
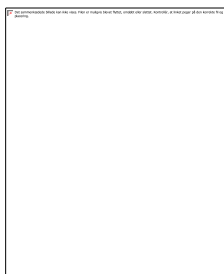
Der kan evt. monteres en vandslange til et afløb.

5.3.3 Placering af affugtere:

Vær opmærksom på

- Tjek brugsvejledningen!
- Sæt ikke affugtere af forskellig type i samme rum.
- Maskinens kapacitet i forhold til hvilken rækkeevne, den kan dække i forhold til m^2 og m^3/H , f.eks. 1 affugter = $50m^2$.
- Afstand til vægge og møbler bør være 1 meter - friareal omkring affugteren (se brugsanvisningen).
- Pas på gulvbelægningen - brug evt. plast under affugteren.
- Vinduer og døre holdes lukkede.
- Strømforbruget er højt, lad affugteren køre på en gruppe for sig selv, ikke sammen med f.eks. maskiner i køkkenet såsom køleskab, opvaskemaskine.
- Aflæsning af timetæller.
- **Affugtere er tunge**, affugtere kan evt. flyttes af 2 personer eller evt. af en kran (løftestropper).

Skadeservice: Vand, fugt og skimmel



Ved løft af affugtere:
Vær opmærksom på lokalt gældende arbejdsmiljøregler og arbejdstilsynets regler i forhold til løft.

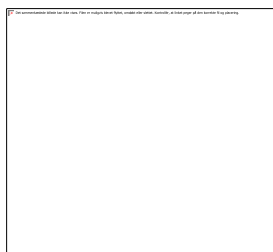
Spørg
arbejdsmiljørepræsentant
en og arbejdslederen.

Brug rampe eller slisker,
til at få affugtere med ind i
og ud af bilerne.

Til dokumentation for op og nedtagning af affugtningsudstyr udfyldes rapport med datoer, og registrering af timetæller, der angiver strømforbruget, samt hvilken sanitør der har sørget for opsætning/nedtagning.

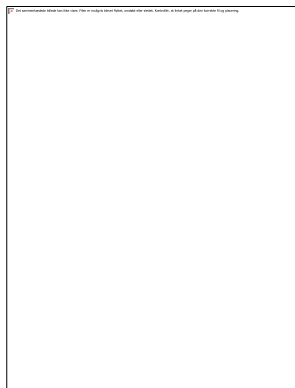
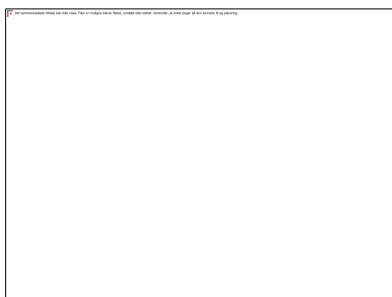
Husk ved brug af affugter fra f.eks. en brandopgave, at rengøre affugteren inkl., rensning af filtre efter brug.

Ellers kan det give klager fra "fru Jensen", hvis en ikke rengjort maskine efterfølgende bliver opsat i hendes hjem ved en vandskade i køkkenet.



Fugtstyring

Affugtere kan være tilsluttet en **hygrostat**, som kan indstilles på den ønskede relative fugtighed. Den kan styre at afbryde og genstarte affugteren, når luftens relative fugtighed er højere eller lavere end den indstillede værdi.



Illustrationer: Dantherm

Affugtningstid:

Luft affugtes hurtigere end materialerne, som affugtes langsomt. Det er ikke kun luften, der skal være tør, men også materialer og konstruktioner.

Affugtning tager tid.

Eksempel: affugtning af beton fra 96% relativ luftfugtighed til 94% kan tage ca. en uge.

Billige ødelagte materialer, som billigt træ, gipsvægge m.m. fjernes.

Der bruges normalt ikke tid og kræfter (tid, løn, og strøm) på at tørre disse materialer.

Disse materialer vil ofte alligevel være skadede efter tørring.

Gipsvægge **skæres** over det opfugtede område. Se nedenfor:

OBS!!

Skær aldrig noget uden først at have spurgt om:

hvor meget der skal skæres?

- er det 10 cm over det opfugtede område eller er det fodlistehøjde?

Grundkonstruktioner skal der værnes om!

6. Skimmelsvampe

Der kan i princippet gro skimmelsvampe på alle byggematerialer, men materialer som gipskartonplader og bygningsdele af træ er særligt følsomme over for vækst af skimmelsvampe.

Risikoen for skimmelvækst er størst på organiske materialer, men der vil også kunne vokse skimmelsvamp på støv og på uorganiske materialer. Tapet, tapetklister og visse typer maling tilbyder gode vækstforhold for skimmelsvampe.

Vækst af skimmelsvampe kan opstå under byggeprocessen, hvis ikke byggematerialerne håndteres, så fugtpåvirkningerne holdes nede, f.eks. gennem passende afskærmning mod nedbør og udtørring af byggefugt.

Ved projektering af konstruktioner og bygningsdele samt under planlægning af udførelsen bør der tages hensyn til risiko for skimmelvækst, så der ikke indbygges fugt, som kun vanskeligt kan udtørres før byggeriet fortsættes eller afsluttes.

Det kan sikres ved så vidt muligt at anvende tørre byggematerialer og sikre hurtig udtørring efter nødvendige våde byggeprocesser, så betingelser for skimmelvækst ikke opstår.

6.1 Forekomst af skimmel

Tegn på skimmel

- Skimmelsvampe viser sig som grønne, sorte, brune eller hvide pletter eller skjolder, der ofte har en lodden overflade.
- Pletter af skjolder på lofter, gulve, møbler og vægge.
- Skimmelsvampe afgiver ubehagelige lugte (muggent).

De kan have samme farve som det sted, de vokser, eller dække i så tyndt et lag, at de er svære at få øje på.

Skimmelsvamp kan ikke altid ses.

Selv om skimmelsvampe tit sidder synligt på vægge, gulve eller lofter, kan de også i visse boliger gemme sig på steder, hvor de er svære at opdage – typisk i hulrum som fx krybekældre og skunke eller bag tapet.

Den skjulte vækst kan opdages ved at tapetet løsner sig, eller der opstår en muggen lugt i rummet eller ved fodpanelerne.

6.2 Vækstbetingelser:

Skimmelsvampe er mikroorganismer og udgør en meget stor gruppe af svampe.

Skimmelsvampe vokser hurtigt, hvis de får næring, fugt og en vis temperatur. Vokser mellem 0-40° varme.

De trives ved samme temperaturer og fugtighed som mennesker.

De lever af bygningsmaterialer, indbo, snavs og madrester, og har også optimale vækstbetingelser i fugtige boliger, tøj, støv, og køleskabe m.m.

Forekomst:

Skimmelsvampe

- findes overalt i naturen
- kræver organisk materiale
- er normalt først et problem, når der er skimmelvækst i bygninger
- kræver fugtige overflader, oftest relativ fugtighed over 75 % og over længere tid, afhængig af temperaturforhold
- behøver ikke lys, er ikke afhængig af fotosyntese
- vokser i overfladen af materialer
- vokser mellem 0-40° C

Årsag til skimmel i en bygning:

- **bygningens tilstand**
- **beboernes måde at bruge boligen på**
- **ofte en kombination af begge dele**
- og er tegn på at der igennem nogen tid har været for fugtigt i boligen

Det afhænger af hvilket materiale, der er angrebet og af bygningens tilstand, hvornår der kan være synligt skimmelangreb **efter en skadesituation**.

Typisk går der op til en uge.

Skimmelsvamp og forsikring:

Skimmelsvamp anses i forsikringsmæssigt øjemed ikke at være nedbrydende, som f.eks. hussvamp.

En skimmelsag vil normalt ikke være dækkende med mindre det er en følgeskade.

Hyfer

En skimmelsvamp består af lange forgrenede tråde, som kaldes *hyfer*.

De er omkring 2-10µm tykke og danner tilsammen en net. Dette net kaldes et *mycelium*.



Mycelium

Et net af hyfer kaldes et *mycelium*, som er et svampevæv. Det kan være et overflademycelium eller være usynligt ned i overfladen.

Når myceliet bliver tilstrækkeligt stort, kan det ses med det blotte øje som skimmel i badeværelset eller mug på brødet.

Sporer

Skimmelsvampene bruger sporer til at formere sig, det svarer til når en plante afgiver frø (ligesom mælkebøtten gør det).

Disse sporer er specialiserede til at overleve og til at sprede sig. De frigøres i naturen med vinden og kan spredes over store afstande ligesom pollen. Sporer har typisk en størrelse på mellem 2-20 μm .

I lokaler spredes de ved direkte og indirekte kontakt og via luften, herunder ventilation og gennembræk. Disse sporer kan udvikle sig til skimmelsvampe på fugtige overflader.

Når der indåndes luft med svampesporer kan der opstå allergiske reaktioner i form af høfeber og astma.

Det antages, at 1-3 % af den danske befolkning har allergi overfor sporer fra skimmelsvampe.

Er der fugt kan en spore, der spirer og danner svampeceller (hyfer) fordoble sin vægt 20 millioner gange på 3-6 dage.

Mykotoxiner

Toxin = giftstof

Nogle svampe udskiller svampegiftstoffer. Visse typer af mykotoxiner er kræftfremkaldende i forbindelse med indtagelse af mad.

Der er ikke holdepunkter for, at evt. mykotoxiner i indeklimaet kan medføre kræft, men i ekstreme tilfælde med store flader med skimmelsvampe, er der blevet rapporteret om svære helbredsmæssige reaktioner.

Det er ikke muligt at foretage målinger af mykotoxiner i indeklimaet, så mykotoksinernes selvstændige betydning for indeklimaet kendes ikke.

Forebyggelse af spredning af skimmel ved skimmelsanering.

Hvis der ikke dækkes ordentlig af til de tilstødende rum, kan skimmelsvampene smitte til andre rum.

6.3 Symptomer "skimmelsyge"

Kraftig skimmelvækst er skadeligt for mennesker - kan genere beboerne og sanitøren - både når skimmelsvampene vokser, men også når de tørrer ud!

Symptomer:

- almen utilpashed
- hovedpine
- træthed
- koncentrationsbesvær og problemer med korttidshukommelsen
- slimhindegener (øjne, næse, hals og svælg)
- luftvejsinfektioner og lungebetændelse
- astma- og allergi-symptomer
- influenzalignende symptomer
- gigtlignende smerter i led
- kvalme og i svære tilfælde opkastninger
- diarré

Personer, som i længere tid har opholdt sig i bygninger med skimmelsvampe kan blive så sensible, at de f.eks. vil reagere meget kraftigt overfor små mængder af skimmelsporer.

Dette gælder også for sanitører i skadeservicebranchen, hvis sikkerhedsforskrifterne ved en skimmelsanering ikke overholdes.



6.4 Skimmelvækst i "det syge hus"

Skimmelsvampe i vækst er tegn på en bygning med fugtproblemer!

Skimmelvækst sidder tit synligt på vægge, gulve eller lofter.

- men de kan også gemme sig på steder, hvor de er svære at opdage. f.eks. i hulrum, i krybekældre eller bag tapet.

Risikoen for at blive udsat for skimmelsvampe i en bygning er forskellig, afhængig af hvor væksten er.

Vær obs. på at der ved en skimmelsanering vil være store koncentrationer af skimmelsporer i luften. Værnemidler ved skimmel i større mængder anbefales og der kan være påbud ved støvende arbejde.

Hvornår kræver skimmelvækst indgreb?

- Synlig vækst vil ikke være acceptabelt i opholdsrum.
- Skjulte skimmelsvampe kan i visse tilfælde accepteres.
- Skjult skimmelvækst i konstruktioner, der ikke er lufttæt afskærmet fra opholdsrummene, udgør en større risiko end skjult vækst langt ude i klimaskærmen eller på steder hvorfra skimmelsvamperester ikke vil kunne overføres til indeluften.

Skimmelvækst på undersiden af kolde konstruktioner i et ventileret tagrum kan være svært at undgå og vil i mange tilfælde ikke være et problem.

Parallelle tagkonstruktioner, hvor de enkelte lag ikke kan inspiceres både for skader og for forkert udførelse af f.eks. dampspærrens placering, udgør en særlig risiko.

3 definitioner:

Katalysatorer for vækst er bl.a. linoleumsgulve, hvis samlinger på gulvet ikke længere er tætte.

Undersiden af gulvet er jute, der giver god grobund for svampe

Sundhedsfare niveau 1

Nærliggende sundhedsfare

Kommunen har pligt til kondemnering -> genhusning med frist.

Kommunen har pligt til at anviser til erstatningsbolig

Udgifter påhviler ejer

Sundhedsfare niveau 2

Sundhedsfare, som ikke er nærliggende

Kommunens pligt og udgifter som sundhedsfare niveau 1 – dog mulighed for genhusningsfrist mere end 6 måneder

Sundhedsfare niveau 3

Sundhedsfare af bagatelagtig karakter

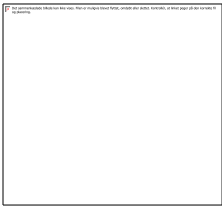
Ingen eller mindre skimmelangreb, som ikke udgør risiko for sundhedsfare

6.4.1 Almindeligt forekommende skimmelsvampe

Navn	Egenskaber og forekomst	Kendetegn / udseende
<p>Alternaria</p> <p><i>Vejrudsigten: mængden af sporer der forekommer angives med belastningsgrader, lav, middel eller høj af hensyn til at folk med allergi, kan tage deres forholdsregler f.eks. øge medicinforbruget</i></p>	<p>Findes overalt i naturen, lever på planter, frugter, grøntsager, råddent træ i kompost og jord.</p> <p>Er parasitter på levende plantematerialer.</p> <p>Men kan også være rådsvampe, som udnytter dødt organisk materiale.</p> <p>Er allergigivende, kendt som årsag til "bagerlunge" og "landmandslunge" da den forekommer bl.a. på korn og hør.</p> <p>Giver astma.</p>	<p>Svampekolonier er sorte til olivensorte eller grå.</p>
<p>Cladosporium</p> <p><i>Vejrudsigten: mængden af sporer der forekommer angives med belastningsgrader, lav, middel eller høj af hensyn til at folk med allergi, kan tage deres forholdsregler f.eks. øge medicinforbruget</i></p>	<p>De fleste sporer i luften udendørs kommer fra Cladosporium svampe.</p> <p>Lever på bl.a. på blade fra løvtræer, døde plantedele og i jord.</p> <p>Almindelig i jord.</p> <p>Kan forekommer nederst i køleskabet og på tapeter.</p> <p>Er allergigivende.</p>	<p>Svampekolonier olivengrønne -olivenbrune.</p>
<p>Penicillium</p> <p><i>Penicillium camemberti anvendes til fremstilling af oste</i></p>	<p>Kaldes penselskimmel, da kæder af sporer ligner hårene på en pensel, når svampen ses i mikroskop. Mange arter, almindelig i jord og rådne planter. Kendes fra jordslåede tapeter.</p>	<p>Hvide og grønlig kolonier</p>
<p>Mucor</p>	<p>Kaldes også mugsvamp.</p> <p>Er almindelig på frugt og frugtholdige fødevarer og ses ofte i husstøv.</p> <p>Giver høfebersymptomer og luftvejsallergi.</p> <p>Gror på fugtigt træ.</p>	<p>Hvide- og grålige kolonier.</p>

6.4.2 Typiske vandskadesvampe

Disse svampe er alle karakteristiske for våde byggematerialer, og ved en vandskade ses de ofte med en stor forekomst.

Navn	Egenskaber og forekomst	Kendetegn / udseende
Aspergillus vericolor	Forekommer på våde celluloseholdige materialer. Den afgiver en karakteristisk skimlet lugt og mycotoxiner, som er flygtige (afgives til luften) organiske forbindelser, der forårsager indeklimesyge også hos ikke allergikere. Vokser også på tørre steder.	Danner kolonier med hvide, gule til orange-gule og orange-grønne farver.
Chaetomium	Almindelig forekomst på våde celluloseholdige byggematerialer, som kan nedbrydes. Afgiver en ubehagelig skimmellugt. Giver indeklimesyge.	
Stachybotrys chartarum	Nedbryder celluloseholdige materialer. Vokser ofte på våde gipsplader der er beklædt med pap. Vokser også på vådt tapet. Når den vokser udvikler den luftformige forbindelser, der irriterer huden og som nedsætter immunforsvaret.	Danner mørke kolonier i brunlige og grønne farver. 
Trichoderma viride	Nedbryder cellulose. Forekommer på træ og på materialer baseret på træ. Forekommer også i støvet på våde isoleringsmåtter. Kan give irritation af hud og åndedrætsbesvær.	Danner lysegrønne kolonier.
Ulocladium	Vokser under fugtige forhold i celluloseholdige byggematerialer, findes på døde plantedele i naturen. Kan give luftvejsallergi.	Danner sorte til oliven grønne kolonier.

6.5 Skimmel- kontrolmetoder

Prøvemethoder	Metode	Bemærkninger
Luftanalyse med airsampler <i>(opformering på agar som næringssubstrat)</i> Kimtallet udendørs svinger med årstiden og kan have indflydelse på kimtallet indendørs.	En kendt mængde luft suges igennem apparatet. Luften med evt. sporer slynges mod strimler med næringssubstrat, som kan være til påvisning af totalkim eller til påvisning af svampe (gær og skimmel). Opformering i varmeskab ved 28° C i 4-5 dage og kimtallet optælles.	Kan give muligheder for en del fejlkilder. Ophold i et andet rum med skimmel kan give positivt resultat på målingen. Store tunge sporer (f.eks. fra <i>Stachybotrys chartarum</i>) der kan ligge på gulvet, vises ikke via en luftprøve.
Luftanalyse med kimfald <i>(opformering på agar som næringssubstrat)</i>	Opsætning af petriskåle med agar opsættes i lokalet i et givent tidsrum. Skimmelsporer, der lander på agarpladen i skålene opformeres ved dyrkning i varmeskab 28° C i 4-5 dage.	Se overfor
Overfladeanalyser <i>(opformering på agar som næringssubstrat)</i> Metoden påviser tilstedeværelsen af skimmelsporer i støvet, der kan ikke skelnes mellem aktiv og ikke aktiv skimmel.	Der foretages aftryksprøver af overflader, som vægge og lofter. En kontaktskål eller plade med agar trykkes mod den overflade, der skal kontrolleres. Skimmelsporer og/ eller bakterier vokser frem som kolonier, der optælles efter opformering i varmeskab.	Bruges typisk til kontrol efter rengøring. Eks. på opgørelse af resultater: 0 -10 kolonier: ingen til ringe vækst 11-50 kolonier: moderat vækst mere end 50 kolonier: massiv vækst
Tapetest	Skimmelsporer og mycelier opsamles med tape fra en overflade. Kan direkte analyseres under et mikroskop.	(Svarer til politiets metode til fingeraftryk).

Enzymtest

Testmetode til måling af biologisk aktivitet. Testen er baseret på et enzym, som findes i både mycelium og sporer hos alle skimmelsvampe.

Ved kontrol påsættes en mærkat, der afgrænser et areal på 9 cm².

Inden for dette areal stryges med en vatpind dyppet i en væske.

Vatpinden hjemtages til laboratorium, og den enzymmængde, der er afsat på vatpinden analyseres.

Denne metode giver et hurtigt svar.

Der kan ikke gives svar på hvilke arter af skimmel der er.

Resultatet af test opdeles i kategorier:

Kategori A:

tal < 25.

Niveauet af skimmelsvampe er ikke over det normale niveau.

Kategori B:

tal > 25 – 450.

Niveauet af skimmelsvampe er over det normale niveau.

Kan skyldes høje koncentrationer af sporer i støv, eller kan indikere tilstedeværelse af en gammel udtørret svampeskade.

Kategori C:

tal > 450.

Niveauet er højt over det normale niveau på grund af vækst af skimmelsvampe.

Bruges som kvalitetstest efter rengøring.

ATP måling

(Proteinmåling)

ATP (AdenosinTriPhosfat) - er energikilde i alt levende materiale. ATP er et proteinstof der er i alle organiske materialer, som mikroorganismer og organisk snavs som f.eks. blod, sved og madrester.

ATP måling foretages med et **luminometer** eller ved en metode med farveindikator.

Måling kan foretages umiddelbart efter prøvetagning.

Resultatet fås efter få sekunder / min.

Selv om al skimmel er fjernet kan det give en positiv test, hvis det er en skimmelsaneringsopgave på f.eks. et slagteri (meget protein fra kødet).

Er der ATP på en rengjort overflade er det tegn på, at overfladen ikke er ren.

DNA- måling

DNA er arvematerialet i alle levende organismer.

En steril vatpind opsamler støv på et givet areal, sendes til special laboratorium.

Der analyseres på indholdet af skimmel, og typebestemmes på mange skimmeltyper (DNA database med DNA profiler for forsk. skimmelsvampe). Giver svar på skjult skimmelsvamp eller fugtproblemer i bygningen.

Obs! Der er forskel på at arbejde med spore- og skimmelprøver og virkelighedens verden.

Ved prøvetagning er vækstbetingelserne styret, ligesom vækstsustratet også er det.

Falske hvide svampe

Hvid skimmel kan forveksles med de hvide krystaller, der kan forekomme på murværk og som er forårsaget af udsaltning (salpeterudtræk).

Saltudtræk virker hæmmende på skimmel, men lige ved siden af kan der være masser af skimmel.

7. Skimmelsanering

Angreb af skimmelsvampe kan være så omfattende, at det kræver handling.

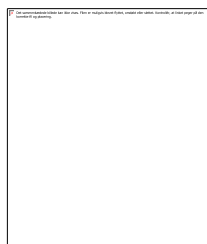
Skimmelsvamp kan ikke altid ses og er svær at bestemme omfanget af.

Det kan også være svært at vurdere, hvad der er årsagen til at skimmel er opstået.

Er det:

- mangel på udluftning?
- vandskade?
- opstigende fugt?
- en kuldebro ved et vindue?

Skimmelsvampe kan gennemvokse et beskadiget materiale på nogle dage, hvorefter væksten afsluttes ved at producere tusindvis af sporer til forsættelse af slægten. Dette kan give helbredsmæssige problemer og kan nødvendiggøre en skimmelsanering.



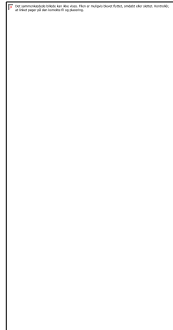
Skimmelrådgivning

Rådgivningen omkring årsagerne til skimmelangrebet i bygningen foretages af rådgivningsfirmaer.

Hvor meget skimmel der er, og hvad der bør laves afgøres af rådgiver og forsikringsselskabet

Udfør derfor den skimmelsanering, som er aftalt med forsikringsselskabet i aftalegrundlaget.

Hvis en kunde ikke ønsker rådgivning bør der være helt præcise retningslinjer for, hvad der skal laves, og hvor ansvaret ligger.



De skimmelramte berøres ikke kun i det praktiske, men også psykologisk.

Det er vigtigt med en god håndtering, også forhold til de menneskelige aspekter af sagen.

Det er følsomt, at tale om skimmel i mange menneskers bevidsthed.

"Skolen lukket på grund af skimmel" giver utryghed og angst.

Det er vigtigt, at informere om forholdene omkring saneringen, og hvorfor det er nødvendigt at sanitørerne er beskyttet, når skimmelsaneringen foregår.

Undgå dialog med skadelidte omkring synspunkter om, hvad og hvor meget, der f.eks. også burde laves o.lign.

7.1 Afrensningmetoder

Det væsentligste ved en skimmelsanering er at fjerne biomassen fra indeklimaet, ikke kun at slå den ihjel. Efter afrensning skal døde skimmelsvampe og deres sporer fjernes (= grundig støvsugning med HEPA filter).

Afgrænsning

Det forurenede område isoleres med en afspærring / afdækning fra gulv og med en afgrænsning som loft, evt. helt til loftet i lokalet.

For at undgå spredning af sporer opsættes sluse eller plastskillevæg (evt. med brug af teleskopstænger), hvis ikke der er naturlige sluser f.eks. indgangsparti eller lign. på stedet.

Hvis ikke området er afdækket, kan sporer spredes i hele bygningen.

Sporer kan blive i luften i meget lang tid, derfor er det vigtigt efterfølgende at bruge luftrensere.

Der kan evt. etableres undertryk.

Det afgrænsede område afrenses.

7.1.1 Dampafrensning med tør damp

Overophedet damp = tør damp, som er damp under tryk kan bruges til reovering af bygninger med skimmelsvampe. Metoden er en patenteret metode, og kan derfor kun anvendes af firmaer, der har licens. Der bruges ikke kemikalier til denne metode.

7.1.2. Mekanisk afrensning

Fjernelse og afrensning af skimmelsvampe fra overflader kan også ske med en mekanisk behandling, f.eks.

- Sandblæsning
- Slibning
- Fræsning
- Afhøvling
- Nedbankning
- Isafblæsning

Skimmelinficerede materialer skal evt. kasseres.

Husk det er taksatorens afgørelse!!!

- f.eks. kan det være forskel på om det er et billigt gulv eller et dyrt trægulv.



7.1.3. Kemisk afrensning og desinfektion

Fjernelse og afrensning for skimmelvækst kan også ske med kemisk rensning og desinfektion.

Kemisk afrensning anvendes ofte som et supplement til de øvrige fysiske og mekaniske afrensningsmetoder.

Desinfektion er en proces, hvor sygdomsfremkaldende mikroorganismer, herunder bakterier og skimmelsvampe uskadeliggøres.

De specialmidler der kan dette, indeholder en vis mængde aktivt stof, der har en dræbende effekt overfor disse mikroorganismer.

Eksempler på aktive stoffer i desinfektionsmidler er:

De aktive stoffer, der er dræbende overfor svampe i desinfektionsmidler kaldes **fungicider**

- Klor
- Brintoverilte
- Kvaternære ammoniumforbindelser- kationiske tensider- benzalkoniumklorid
- Alkohol 70 % opløsning

Desinfektionsmetode til manuel rengøring og desinfektion for skimmelsvampe.

Virkingen af desinfektionsmidler inaktiveres af organisk snavs og rester af rengøringsmidler på overfladerne.

Kemisk desinfektion kan bruges på glatte, jævne og vaskbare overflader.

Alt organisk materiale, f.eks. tapet, væv og maling fjernes fra overfladerne.

1.

Rengør overfladerne meget grundig.

Støvsug først alle blotlagte flader med støvsuger med HEPA filter.

Overfladerne afvaskes med alkalisk middel.

Der skal skrubbes, da desinfektionsmidlet ikke i sig selv fjerner væksten af skimmelsvampe.

2.

Afvask overfladerne med rent vand og rene redskaber.

3.

Påfør desinfektionsmidlet med rene redskaber eller udlæg det med forstøversprøjte. Husk korrekt dosering.

4.

Giv midlet virketid, se leverandørbrugsanvisningen.

5.

Afvask med rent vand og aftør med rene klude.

Specialprodukter til skimmelsanering

Disse midler indeholder også fungicider, som svampedræbende stof, men disse har en anden virkemekanisme end de almindelige desinfektionsmidler.

De virker ved at ødelægge svampens biokemi, som er forudsætningen for at den kan leve. Det er derfor meget ofte kraftige og sundhedsskadelige produkter.

Få grundig instruktion før brug, og værnemidler er et absolut krav.

Nogle af disse midler er testet for ikke at efterlade kemiske restprodukter i miljøet.

Der findes også specialmidler til forebyggelse af skimmelangreb.

7.1.4 Skimmelsanering og værnemidler

Det er sundhedsskadeligt at være i kontakt med skimmel, og spredning af sporer skal undgås.

Derfor skal der ved disse arbejdsopgaver anvendes:

- Beskyttelsesdragt – støvdragt
- Skoovertræk
- Handsker
- Åndedrætsværn A2/P3 filtre, turbodrevet med helmaske

Disse værnemidler påtages **inden** det inficerede område betrædes, og skal være på så længe der arbejdes, hvor der er infektionsfare.

Værnemidler af engangsmateriale kasseres efter brug, og skal som minimum skiftes efter hver dag.

Undgå, at det er værnemidlerne, der er årsag til spredning i bygningen - brug slusen fornuftigt, og hold urent og rent udstyr adskilt.

7.1.5 En typisk skimmelsag

Der skal hele tiden være dokumentation!

1. Problemet identificeres (rådgiver)
2. Fastlæggelse af årsag og omfang (rådgiver)
3. Blotlægning og afrensning

Rådgiver bestemmer, hvad der skal laves

Skadeservice kommer og udbedrer

Rådgiver kommer og godkender evt. skal der laves mere

Rådgiver kommer igen og er den, der godkender

4. Godkendelse - kontrol af det arbejde som skadeservice har udført, og at dokumentationen er i orden.

Hold fokus på at arbejdet skal laves efter den pågældende rapport.

Det er det aftalte område, der afgrænses og renses!

8. Forholdsregler efter oversvømmelse med regnvand eller kloakvand.

Pas på kloakvand!!

Ved kraftige skybrud som giver oversvømmelse på gader og i beboelser, skal man være forsigtig ved kontakt med kloakvandet, fx i forbindelse med oprydning efter en oversvømmet kælder.

Når kloaksystemet løber over, medfører det en risiko for, at mennesker udsættes for bakterier og virus fra kloakvandet.

Kontakt med kloakvand kan medføre sygdomme, infektioner og i værste fald døden. Det er derfor vigtigt ikke at være i direkte kontakt med kloakvand.

Ved oprydning af kældre o.lign skal man derfor altid iføre sig støvler og langskaftede handsker, der sikrer, at vandet ikke kommer i kontakt med huden.

Hvis man ikke kan undgå at komme i kontakt med spildevand - for eksempel ved udførelse af skadeservicearbejde, hvor der er risiko for, at man kommer i kontakt med spildevand - så er det vigtigt, at man anvender egnet arbejdstøj såsom beskyttelsehandsker, øjenværn og åndedrætsværn.

For at bakterier skal kunne fremkalde sygdom, skal den ind i kroppen - dette kan ske ved indånding eller ved direkte kontakt gennem fx beskadiget hud (rifter og sår) eller slimhinder (øjne, mund, næse). Hvis man kommer i berøring med spildevand, er det vigtigt at vaske sig hurtigst muligt.

Hvis man efter kontakt med kloakvand oplever symptomer som fx diarré, opkastninger, feber eller influenzalignende symptomer, skal man øjeblikkeligt kontakte sin læge og oplyse om kontakten med kloakvand.

Kloakvand og spildevand indeholder mange forskellige mikroorganismer, og mange af dem kan gøre mennesker syge. Det kan medføre sygdomme som

- Smitsom leverbetændelse (hepatitis)
- Roskildesyge
- Stivkrampe
- Salmonella
- Weils syge

Weils syge (Leptospirose) "rottesyge":

Årsag	Bakterien leptospira ichterohaemorrhagiae
Symptomer	<p>Inkubationstid typisk 5-14 dage. Symptomer kan svinge fra ingen symptomer til meget alvorlig infektion med døden til følge.</p> <p>Typisk er: Influenzalignende feber, kulderystelser, hovedpine og ømme muskler.</p> <p>Weils syge: gulsot, nyresvigt, lungebetændelse, blødninger, meningitis, død (5-15%).</p>
Smittevej	<p>Overføres typisk fra inficerede rotter, som udskiller bakterierne i stort antal med urin. Derfor kan smitten overføres via kloakvand.</p> <p>Smitte sker ved direkte hudkontakt til forurenet vand eller ved direkte håndtering af et inficeret dyr. Infektion sker gennem små rifter i huden og gennem slimhinder.</p> <p>- Rotter <i>kan</i> være raske smittebærere af bakterien, og det er ikke alle rotter, der er inficerede. Man kan derfor godt have været i kontakt med kloakvand uden at være blevet smittet.</p>
Behandling	Hvis sygdommen behandles med antibiotika tidligt i forløbet, kan sygdomsforløbet reduceres, så alvorlige komplikationer som gulsot og nyresvigt kan undgås.
Yderligere info	<p>www.ssi.dk Statens Serum Institut`s hjemmeside</p> <p>www.at.dk Arbejdstilsynets hjemmeside: At vejledning "Om udsættelse for bakterier, svampe og andre mikroorganismer" C.O.18</p>

Undersøg mulighederne for vaccination!