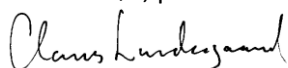


## Skimmelkontrol i kælder på Bispebjerg Skole den 3. april 2023



Rekvirent: **Københavns Kommune**  
Københavns Ejendomme og Indkøb  
Borups Allé 177, Blok E, 2. sal  
2400 København NV  
att. Ib Lindal

Udført af: SBMI A/S  
Rungstedvej 21, 2970 Hørsholm  
ved direktør, ph.d. Claus Lundsgaard



### Indhold

1. Baggrund .....	2
2. Formål .....	2
3. Bygningen .....	2
4. Metoder .....	2
5. Inspektion og prøvetagning af overflader.....	2
6. Kontrol for skimmelsporer i luft.....	3
7. Konklusion og anbefalinger.....	4
Bilag 1. Planskitser med markering af undersøgelseslokaler samt prøver .....	6
Bilag 2. Tapeaftryk og fotodokumentation.....	7

## 1. **Baggrund**

SBMI er rekvireret til inspektion af kælder på Bispebjerg Skole. Skolen anvendes til genhusningsskole, mens der renoveres på andre skoler i København. Der er tidligere gennemført skimmelregistrering i kælderen, mens lokalerne blev anvendt til opbevaring af flyttegods (SBMI 28663), og der blev dokumenteret fugt- og skimmelproblemer.

SBMI deltog den 24.2.2023 i gennemgang af kælder sammen med bygherre og Trinava Skadesservice Danmark med henblik på forberedelse af tiltag mod fugt og skimmel (notat SBMI 28913). Der er nu gennemført disse tiltag.

## 2. **Formål**

Der er af bygherre ønsket kontrol for skimmel i kælderen efter udførelse af tiltag mod fugt og skimmel og inden kommende anvendelse af kælderlokaler. Der er primært ønsket fokus på lokaler, som har indgået i tidligere undersøgelser.

## 3. **Bygningen**

Bispebjerg Skole er indviet i 1910 og er en trefløjet bygning, beliggende ud mod krydset mellem Hovmestervej og Frederiksborgvej i København NV. Bygningen er i fire etager ud over kælder og uudnyttet loftrum. Skitse af kælderetagen er vedlagt i bilag 1.

## 4. **Metoder**

Inspektion af kælder er gennemført den 3.4.2023 kl. 12-14 ved Claus Lundsgaard, SBMI A/S.

Forekomst af skimmelvækst på overflader er undersøgt ved inspektion og prøvetagning af overflader med tape til mikroskopering ved 400 X forstørrelse.

Skimmelsporer i rumluft og udeluft er undersøgt ved luftprøvetagning og opsamling af sporer i Air-O-Cell kassetter (Zefon, USA) til mikroskopering ved 1000 X forstørrelse efter farvning. Luftprøver er primært udført efter aktivering af luften med løvblæser, hvormed det er søgt at simulere luftbevægelser svarende til stor menneskelig aktivitet under brug af lokalerne. Aktiveringen svarer til protokollen for Mycometer-Air prøvetagning. I enkelte rum er der supplerende taget prøve også før aktivering.

## 5. **Inspektion og prøvetagning af overflader**

Kælderen fremstod for en stor del ryddet for opbevarede effekter relateret til skolegenhusning med undtagelse af det centrale depot med vinduer mod gården, hvor der var placeret borde og stole. Pedellokalet var i anvendelse og ligeledes var toiletter, rengøringsrum, køkken, vaskerum og varmecentral funktionelle med nødvendigt inventar og installationer.

I forhold til fugt var der fjernet fodpaneler og nedre dele af træerigter omkring døre i hele kælderen. Gipsplader med fugttegn på lette skillevægge i stort centralt depot var udskiftet. Skadet og boblende puds på nedre vægge var fjernet og oppudset på ny. Fugtblastede vægge var afrenset for skimmel. Der var

ikke udført spartling og maling eller genopsat gerigter eller fodpaneler, hvilket gav et rimeligt råt og ufærdigt look, men løsningen er funktionsmæssigt god i forhold til fugthåndtering. Der sås en del byggestøv fra pudsning og gipsskæring.

Inspektionen blev suppleret med udtagning af tapeaftryk til mikroskopering (bilag 2).

Aftryk er anvendt til kontrol af områder både med og uden visuelle tegn på vækst.

På baggrund af inspektion og prøvetagning fremhæves følgende tilfælde af mangelfuld skimmelsanering (se også bilag 2 med fotodokumentation og bilag 1 med skitse over prøvelokaliteter):

- De 2 oprindelige døre på tværs af kældergangen var fjernet inklusivt nedre gerigter langs gulve. Karmtræ langs gulv var dog intakt, men viste tydelige skader af fugt og skimmel. Skimmel blev bekræftet af aftryk til mikroskopering. Skimmelforekomsten på bagsiden af træværket er sandsynligvis større end på den synlige side. Nedre karmtræ (0-20 cm) i disse døråbninger anbefales fjernet og bagvedliggende overflader anbefales rengjort for skimmel.
- Skabslignende niche i hjørnet mellem vestlig og central gang var placeret ud for tidligere kraftigt opfugtet murværk langs udvendigt nedløbsrør. I nichen var fodpaneler fjernet, men bagvedliggende puds var ikke udskiftet eller afrenset. Bag fjernet fodpanel sås skimmel, som blev bekræftet af aftryk til mikroskopering. Nedre pudsflader svarende til højde på tidligere fodpanel bør saneres.
- Kælderlokale med vandstik har tidligere haft en kraftig opfugtning af skille væggen bag vandrørene. Der var fortsat sorte misfarvninger og tapeaftryk viste tæt skimmelvækst. Yderligere sanering er påkrævet. Træhylde på samme væg har tidligere været kraftigt fugtpåvirket og skimmelbevokset. Den anbefales fjernet.

## 6. Kontrol for skimmelsporer i luft

Tabel 1. Totale sporekoncentrationer (levende og døde sporer) hhv. før og efter aktivering af rumluften. Afvigende og forhøjede værdier i indeklimasammenhæng er markeret med gult.

Prøve nr.	Lokalitet	Kassette nr.	Prøvevol. m <sup>3</sup>	Koncentration sporer/m <sup>3</sup>	Usikkerhed sporer/m <sup>3</sup>	Sammen-sætning
Z20	Udeluft, 2 m over terræn	33511789	0,300	1100	780 - 1480	
Z21	Kælder, fællesområder (samleprøve: gang, køkken og toiletter). Før aktivering.	31674635	0,300	480	180 - 760	
Z22	Kælder, depoter (samleprøve: 4 depotlokaler). Før aktivering.	33513604	0,300	510	300 - 790	
Z23	Kælder, fællesområder AKTIVERET (samleprøve: gang, køkken og toiletter)	33513885	0,075	1300	660 - 2200	
Z24	Kælder, stort centralt depot AKTIVERET	33513476	0,075	1600	890 - 2600	
Z25	Kælder, pedelkontor/depot B.K01 AKTIVERET	33513535	0,075	6400	3300 - 11200	Meget støv
Z26	Kælder, depot ved teknikrum B.K03 AKTIVERET	33513581	0,075	2300	1470 - 3600	Meget støv
Z27	Kælder, depotlokale med vandstik AKTIVERET	33513581	0,075	19200	14400 - 25000	Nogle kæder. Meget støv
Z28	Kælder, nordligt depot AKTIVERET	33512046	0,075	19200	13400 - 27000	Meget støv

### Luftprøver før aktivering

Luftprøver i den tomme kælder uden menneskelig aktivitet blev taget som samleprøver i hhv. fællesarealer til forventet færdsel af elever og lærere (centrale gange, toiletter og madudlevering fra centralt køkken) og i aflukkede depoter (samleprøve fra pedellokale, centralt depot, depot bag teknikrum og nordligste depot). Begge samleprøver uden aktivering viste meget lave sporekoncentrationer på <600 sporer/m<sup>3</sup>. Til sammenligning viste referencemåling i udeluft 1100 sporer/m<sup>3</sup>, hvilket i forvejen er en lav koncentration, idet udeluft over året normalt ligger i området 1000-20.000 sporer/m<sup>3</sup>. Koncentrationer ned til 10.000-20.000 sporer/m<sup>3</sup> menes at kunne medføre gener hos særligt følsomme personer, mens de fleste personer tåler over 100.000 sporer/m<sup>3</sup> uden at reagere, iflg. en publiceret sammenfatning af undersøgelser af sporeeksponering og helbredseffekter (Wijnand Eduard: Fungal spores. The Nordic Expert Group for Criteria Documentation of Health Risks from Chemicals. Arbete och Hälsa 21. 2006, 145pp.). Der er ikke fastsat sundhedsbaserede grænseværdier for skimmel i luft.

### Luftprøver efter aktivering

Aktivering af luften ved anvendelse af elektrisk blæser simulerede effekten af menneskelig aktivitet i lokalerne, hvor sedimenterede sporer og andet støv bliver mobiliseret fra sedimentationsflader og bliver del af rumluften. Resultater fra fællesområderne (gangarealer, toiletter og madudlevering) samt fra det store centrale depot med vinduer mod gården viste kun små stigninger i forhold til niveauer før aktivering. Aktiveret luft havde samme niveau af sporer som udeluften. Der var intet i sporesammensætningen, som indikerede belastning fra fugtskader. Disse sporemålinger vurderes som uproblematisk i indeklimasammenhæng.

Aktiverede luftprøver i de mindre kælderlokaler viste alle en stor mængde støv i luftprøverne, som tegn på et noget dårligere rengøringsniveau end i fællesområderne. I pedellokalet og depot ved teknikrummet, var sporeindholdet efter aktivering <7000 sporer/m<sup>3</sup>. Niveauerne giver ikke indikation på aktuelle vækstflader med sporespredning, men udtrykker, at støvet indeholder løse sporer, og at støvrengøringen ikke er imponerende.

I de to depoter i nordlig ende af kælderen viste aktiverede luftprøver sporeniveauer omkring 20.000 sporer/m<sup>3</sup>, som var omkring 40 gange højere end inden aktivering og omkring 20 gange højere end i udeluften. Sporesammensætning afveg fra udeluften, og specielt i lokalet med vandstik sås en del kæder af sporer, som er en indikation på påvirkning fra fugtskader nær prøvelokalerne. Der er påvist skimmelvækst på væg i lokalet med vandstik, mens nabolokalet (nordligste depot) potentielt kan være forurenede af luft fra rummet med vandstik, men kan potentielt også rumme eller kan have rummet skimmel på ydervægge eller den tidligere vandskadede skillevæg. En yderligere risiko ses i form af masonitplade monteret på brystning under kældervindue i det nordligste depot.

## 7. Konklusion og anbefalinger

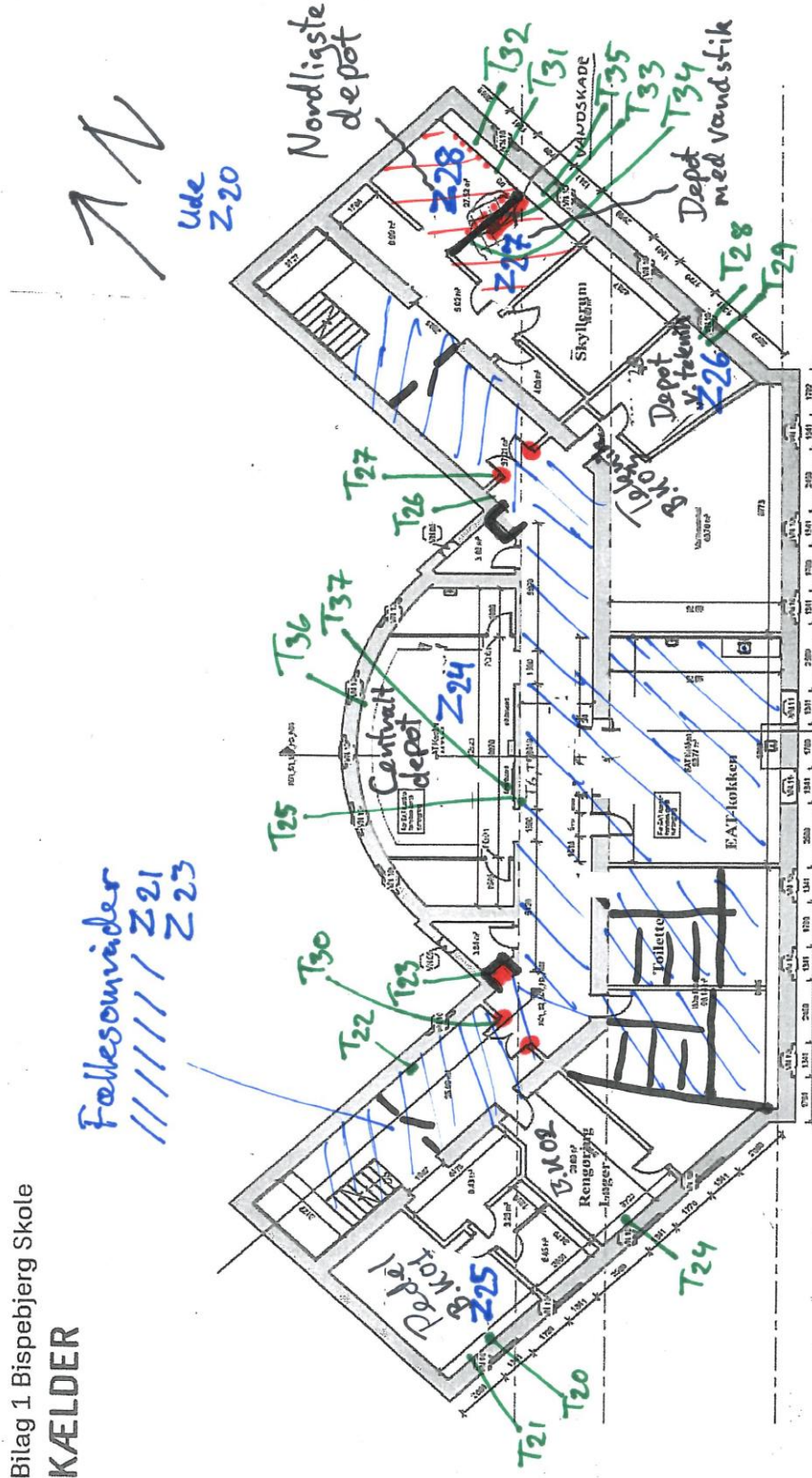
- I fællesområder er der fundet mindre områder med skimmel som kræver supplerende sanering: Nedre træværk i døråbninger i de 2 tidligere dørsektioner på tværs af kældergangen, samt i skabslignende niche i gang (nedre væg bag fjernet fodpanel). Områderne er relativt begrænsede, og rumluften vurderes ikke at være påvirket negativt.

- De to nordligste deporter har store mængder sporer og støv i luften, når luften i disse lokaler bliver aktiveret. Væg bag vandinstallationer (tidligere meget opfugtet af rørskade) er skimmelbevokset og kræver grundig sanering. Den modsatte side af skillevæggen (i nordligste depot) anbefales også rengjort for skimmel. I nordligste depot anbefales yderligere fjernelse af masonitplade på ydervæg under vindue samt rengøring og skimmelsanering af bagvedliggende væg. I begge lokaler er der efterfølgende behov for grundig rengøring for støv og løse sporer (inklusivt på ventilationskanaler, i vindueslysninger, gulve og alle andre vandrette eller ru overflader).
- Pedellokalet er generelt støvet. Det anbefales, at lokalet indrettes således, at der løbende kan gøres rent.
- Inden yderligere ibrugtagning af kælderen vurderes det hensigtsmæssigt generelt at rengøre for byggestøv fra pudsning af vægge (generelt) og fra skæring af gipsplader (stort centralt depot).

Overordnet vurderes de allerede gennemførte tiltag samt de her anbefalede supplerende tiltag at sikre, at ophold og færdsel i fællesarealerne ikke udgør en sundhedsfare. For øvrige kælderlokaler anbefales en regelmæssig overvågning og renholdelse, således, at eventuelle fugtrelaterede problemer opdages og håndteres tidligt.

**Bilag 1. Planskitser med markering af undersøgelseslokaler samt prøver**

Tapesaftryk markeret med **grønt**. Skimmelforekomst markeret med **rødt**. Luftprøver til sporetælling markeret med **blåt**. Fællesområder markeret med **blå skravering**.



Bilag 1 Bispebjerg Skole

**KÆLDER**

Fællesområder  
 //////////////// Z21  
 //////////////// Z23

**Bilag 2. Tapeaftryk og fotodokumentation****Analyseresultater fra mikroskopering af tapeaftryk til kontrol for skimmelvækst**

Prøve nr.	Lokalitet	Overflade	Sporer	Hyfer	Vækstflade	Bemærkninger
T20	Kælder, pedelkontor/depot B.K01	Brystning under kældervindue	Ingen	Ingen	Ingen	
T21	Kælder, pedelkontor/depot B.K01	Ydervæg th. for brystning	Ingen	Ingen	Ingen	
T22	Kælder, vestlig gang	Brystning under kældervindue	Ingen	Ingen	Ingen	
T23	Kælder, vestlig gang	Niche ud for nedløbsrør, bag fjernet fodpanel	En del	Få	Vækst	Små sporer, delvist indtørrede
T24	Kælder, rengøringsrum B.K02	Ydervæg bag fjernet køkkenbord	Ingen	Ingen	Ingen	
T25	Kælder, central gang	Nedre væg med afskallet maling	Ingen	Ingen	Ingen	
T26	Kælder, nordlig gang	Hjørne ud for nedløbsrør	Ingen	Ingen	Ingen	
T27	Kælder, nordlig gang	Nedre trækarm i døråbning	Talrige	Få	Vækst	Chaetomium
T28	Kælder, depot ved teknikrum B.K03	Brystning under kældervindue	Få	Ingen	Ingen	
T29	Kælder, depot ved teknikrum B.K03	Lysning ved nedre hjørne af kældervindue	Få	Ingen	Ingen	
T30	Kælder, vestlig gang	Nedre trækarm i døråbning	En del	Få	Vækst	Chaetomium samt typer med små sporer
T31	Kælder, nordligt depot	Træpanel på ydervæg 25 cm over gulv	Få	Ingen	Ingen	
T32	Kælder, nordligt depot	Nedre kant af masonitplade på brystning bag radiator	Få	Ingen	Ingen	
T33	Kælder, depot med vandstik	Væg bag vandstik (lokalitet med tidligere vandskade)	Talrige	En del	Vækst	Små mørke sporer
T34	Kælder, depot med vandstik	Træhylde	Ingen	Ingen	Ingen	
T35	Kælder, depot med vandstik	Brystning under kældervindue	Ingen	Ingen	Ingen	
T36	Kælder, centralt depot	Ydervæg, 50 cm over gulv	Ingen	Ingen	Ingen	
T37	Kælder, centralt depot	Indervæg 25 cm over gulv	Ingen	Ingen	Ingen	

**Fotodokumentation af prøveoverflader undersøgt ved mikroskopering af tapeaftryk jf. ovenstående tabel.**







