



# Strandesplanaden 4

## Indeklimaundersøgelser



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

# Strandesplanaden 4

## Indeklimaundersøgelser

---

### **Rekvirent:**

Brøndby Kommune  
Park Allé 160, 2605 Brøndby  
Att. Jehad El-Hussein

### **Udarbejdet af:**

Teknologisk Institut  
Gregersensvej 4  
2630 Taastrup  
Byggeri og Anlæg  
Daniel Read

### **Kvalitetssikring:**

Sagsansvarlig: Daniel Read, tlf. 7220 2580, dare@teknologisk.dk  
Medlæser: Sofie Marie Kristensen, tlf. 7220 2837, smk@teknologisk.dk  
Opgavenr.: 243925-1  
Versionsnr.: 1

8. maj 2024

Resultater af Institutets opgaveløsning beskrevet i denne rapport, herunder fx vurderinger, analyser og udbedringsforslag, må kun anvendes eller gengives i sin helhed, og må alene anvendes i denne sag. Institutets navn eller logo eller medarbejdernes navn må ikke bruges i markedsføringsøjemed, medmindre der foreligger en forudgående, skriftlig tilladelse hertil fra Teknologisk Institut, Direktionssekretariatet.



## Indhold

1.	Indledning .....	5
2.	Baggrund.....	5
3.	Formål.....	5
4.	Data og modtagne informationer.....	5
5.	Måle- og analysemetoder .....	6
6.	Sammenfatning.....	6
6.1.	PCB-undersøgelser .....	6
6.2.	Fugt og mikrobiologisk undersøgelse .....	6
7.	Besigtigelse og målinger .....	6
7.1.	PCB-undersøgelser .....	7
7.2.	Fugt og mikrobiologisk undersøgelse .....	8
7.2.1.	Rum-nr. 0.008, Kontor, Undersøgelser 03-04-2024 .....	9
7.2.2.	Rum-nr. 0.009 Gang, Undersøgelser 03-04-2024 .....	10
7.2.3.	Rum-nr. 0.004, Kontor, Undersøgelser 03-04-2024 .....	11
7.2.4.	Rum-nr. 0.026 Kontor, Undersøgelser 03-04-2024 .....	13
7.2.5.	Rum-nr. 0.013, Møderum, Undersøgelser 10-04-2024.....	15
7.2.6.	Rum-nr. 0.018, Personalekøkken, Undersøgelser 10-04-2024 .....	17
7.2.7.	Rum-nr. 0.021, Møderum, Undersøgelser 10-04-2024.....	18
7.2.8.	Rum-nr. 0.015 Kontor, Undersøgelser 10-04-2024 .....	19
8.	Vurdering .....	21
8.1.	PCB-undersøgelser .....	21
8.2.	Fugt og mikrobiologiske undersøgelser .....	21
8.2.1.	Ydervægge .....	21
8.2.2.	Gulve.....	21
8.2.3.	Lofter .....	22
8.2.4.	Samlet vurdering – fugt og mikrobiologisk undersøgelse.....	22
9.	Handlingsplan.....	23
10.	Bilag .....	24
10.1.1.	Træfugt.....	24
10.1.2.	Fugtmåling med GANN-systemet .....	24



10.2.	Generelle anvisninger ved skimmelreovering .....	25
10.3.	Reovering efter skimmelsvampeangreb - Råd til håndværkere .....	26
10.4.	Analyserapporter .....	29



## **1. Indledning**

Efter aftale med Jehad El-Hussein har Teknologisk Institut, Byggeri og Anlæg den 15. marts 2024 gennemført undersøgelse for skadelige stoffer, fugt og skimmelsvamp i opholdsrum og kontorlokaler tilhørende Ungehuset – Jobcenter Brøndby, beliggende Strandepplanaden 4, 2660 Brøndby Strand.

Undersøgelsen blev udført af Daniel Read, Sofie Marie Kristensen og Lene Dalvang, Teknologisk Institut, Byggeri og Anlæg.

## **2. Baggrund**

Foranlediget af tidligere undersøgelser i Jobcenteret, Tybjergparken 2, ønsker rekvirenten hjælp til undersøgelser i Ungehuset – Jobcenter Brøndby, beliggende på Strandepplanaden 4.

Denne rapport omhandler undersøgelser og analyser i forhold til svampevækst i skjulte konstruktioner og PCB i indeklimaet.

## **3. Formål**

Ifølge aftale med rekvirenten havde undersøgelsen følgende formål:

- At undersøge ved stikprøver om der er skjult skimmelsvampevækst i konstruktionerne.
- At undersøge PCB i indeklimaet.
- At vurdere årsag til eventuelt registreret opfugtning og vækst af skimmelsvampe.
- At anbefale afhjælpningstiltag i forhold til eventuel fugt og skimmelsvampevækst.

## **4. Data og modtagne informationer**

Rekvirenten har oplyst følgende:

- Ansatte i ungehuset har i enkelte områder oplevet indtrængende vand

Rekvirenten har udleveret følgende:

- Plantegning

Teknologisk Institut har indhentet følgende bygningsdata forud for besigtigelsen:

- Ungehuset består af sammenbyggede pavilloner, udført i lette konstruktioner.
- Udvendigt er pavillonerne beklædt med træ.
- Der er fladt tagpaptag.
- Der er opsat nyere ventilationsanlæg.



## **5. Måle- og analysemetoder**

Målemetoder er beskrevet i bilag 10.1.  
Analysemetoder er beskrevet i bilag 10.4.

## **6. Sammenfatning**

### **6.1. PCB-undersøgelser**

PCB luftprøver viser indhold væsentligt under Sundhedsstyrelsens aktionsværdier på 300 ng/m<sup>3</sup>. Resultaterne ligger fra ikke påvist til 66 ng/m<sup>3</sup>. Der er derfor ingen forbehold i forhold til ophold i bygningerne. Inden en renovering eller nedrivning skal der foretages en grundig kortlægning af de skadelige stoffer i byggematerialerne.

### **6.2. Fugt og mikrobiologisk undersøgelse**

Der er ved prøvetagning fundet moderat til kraftig skimmelsvampevækst i ydervægge, gulve og lofter i kontorer samt opholdsrum. Den registrerede vækst af skimmelsvampe i gulve, vægge og loft vurderes at påvirke indeklimaet i moderat til høj grad, jf. SBI-anvisning 274, udgave 1, 2020.

Årsagen vurderes at være nuværende eller tidligere vandindtrængning, samt manglende ventilering af konstruktioner og mangler i bygningens tætningsplan.

Herudover vurderes der at være forhøjede fugtniveauer i områder under gulve og i ydervægge tæt på det omkringliggende terræn.

De udførte undersøgelser vurderes repræsentative for hele bygningen. Derfor anbefales enten en udskiftning af pavillonerne, eller skimmelrenovering, jf. handlingsplan i afsnit 9.

## **7. Besigtigelse og målinger**

Ungehuset – Jobcenter Brøndby, er indrettet med kontorer og møderum, herudover et køkken og toiletter.

På figur 1 kan ses plantegning over børnehusets lokaler, med markering af prøvetagning for skimmelsvampevækst i konstruktioner udført d. 03-04-2024 (P1-P4) og d. 10-04-2024 (P1-P12).





## 7.1. PCB-undersøgelser

### Læsevejledning – PCB luftprøver

På tegningen og i tabellen fremgår resultaterne for luftprøverne, som er angivet med **GRØN** farve ved resultater under sundhedsstyrelsen nedre aktionsværdi på 300 ng/mg, **GUL** ved forureninger mellem 300-3000 ng/mg og **RØD** ved koncentrationer over 3000 ng/mg. I.p betyder ikke påvist.



Foto	Pr.nr.	Lokale	Etage	Placering	N/S/Ø/V	Liter	Temp.	RF %	PCB ng/m <sup>3</sup>
	P-15	Ungehuset kontor	Stue	Midt i lokale	Vest	140	22	35	i.p
	P-16	Ungehuset kopirum	Stue	Midt i lokale	Vest	322	22	37	3,3

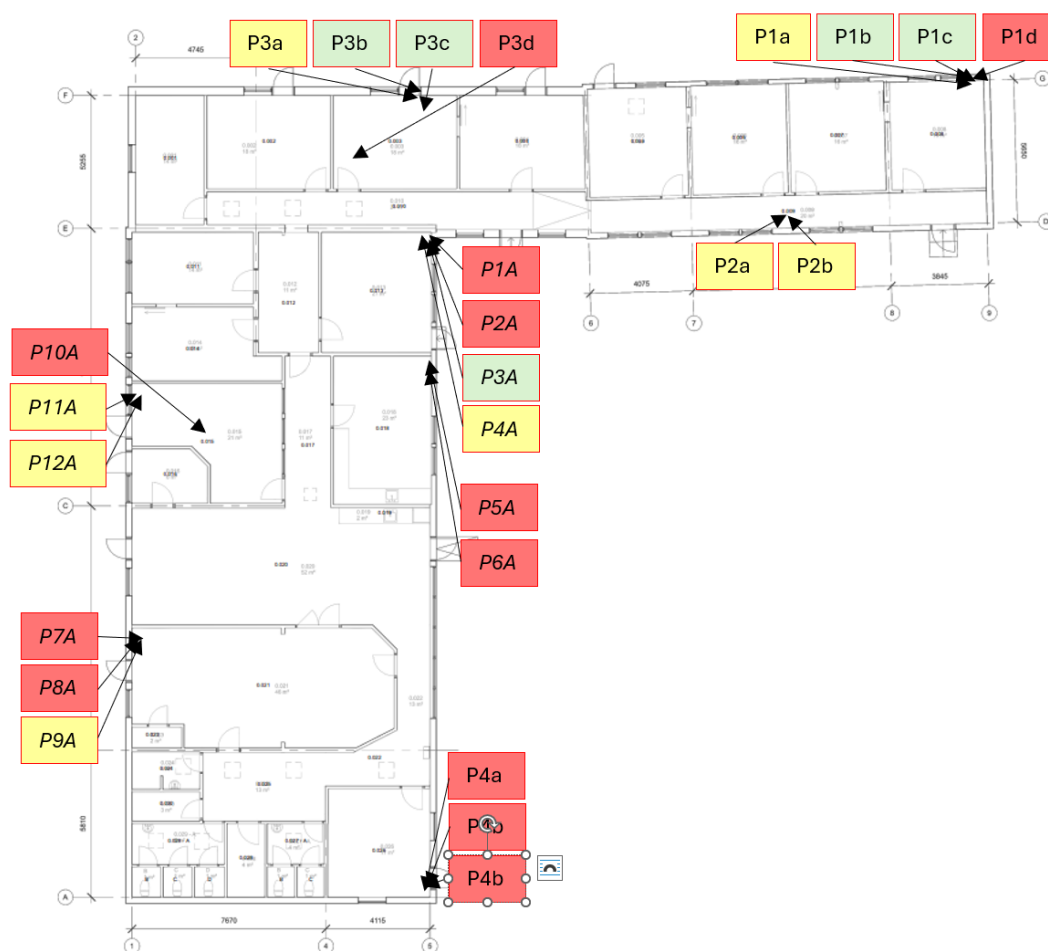
Der er ikke konstateret PCB-koncentrationer over den nedre aktionsværdi for Sundhedsstyrelsen.



## 7.2. Fugt og mikrobiologisk undersøgelse

### Læsevejledning – prøvetagning for skimmelsvampevækst

Der er udtaget prøver til analyse for vækst af skimmelsvampe ved destruktive undersøgelser af konstruktionerne, jf. figur 1. Prøverne er udtaget som stikprøver. **RØD** markering indikerer kraftig vækst af skimmelsvampe, **GUL** markering indikerer ringe til moderat vækst af skimmelsvampe, og **GRØN** markering indikerer ingen vækst af skimmelsvampe.



Figur 1, viser oversigtsplan med prøveudtagning fra den 03-04-2024 (P1a-P4c) og den 10-04-2024 i kursiv (P1A-P12A).

Indvendigt er pavillonerne udført med gulvbelægning i linoleum, malede vægge som enten malede profilerede lister eller pladebeklædning og lofter i enten perforerede gipsplader (pinup-plader) eller træbeton.





Der blev udført destruktive undersøgelser i gulve, ydervægge og lofter, dels hvor der var oplysninger om - eller tegn på vandindtrængning - samt i områder, hvor der ikke var tegn på vandindtrængning.

Det kunne konstateres, at der var varierende konstruktionsopbygninger.

#### 7.2.1. Rum-nr. 0.008, Kontor, Undersøgelser 03-04-2024

Ydervæggen var opbygget som følger:

- 1 x gips
- Bræddebeklædning
- Vindspærre
- Isolering 25 mm
- Træfiberplade
- Dampspærre (plastfolie)
- Isolering 75 mm
- Vindspærre, banevare
- Udvendig beklædning

*Tabel 1. Analyserapport for skimmelprøver P1a, P1b. Analyserapport ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.*

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation Rum-nr. 0.008
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P1a	5	<i>Penicillium spp.</i>	++	+	Indvendig side af udvendig beklædning, træ
	1	<i>Mycelia sterilia</i>			
P1b	2	Gær	(+)	-	Indvendig side af træfiberplade

Gulvkonstruktionen er opbygget som følger:

- Linoleum (gulvbelægning)
- Spånplade 20 mm
- Krydsfinér 40 mm
- Krydsfinér 28 mm, malet
- Isolering / bundrem
- Jern/stål plade

Indstiksmåler i siden af bundrem viser 19 vægt-%, svarende til kraftigt opfugtet.



Tabel 2. Analyseresultater for skimmelpróver P1c, P1d. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P1c	8	<i>Penicillium spp.</i>			Rum-nr. 0.008 Underside af nederste lag krydsfiner
	2	<i>Aspergillus ochraceus</i>	++	++	
	2	<i>Chaetomium sp.</i>			
	1	<i>Aspergillus candidus</i>			
P1d	~40	<i>Penicillium spp.</i>			Gulvkonstruktion, rem mod nord, træ
	~30	<i>Aspergillus ochraceus</i>			
	~25	<i>Aspergillus versicolor</i>	+++	++	
	~10	<i>Aspergillus candidus</i>			
	3	<i>Mucorales sp.</i>			



Billede 1, viser ydervæg ved destruktivt indgreb.



Billede 2, viser konstruktionsopbygning i ydervæg.

#### 7.2.2. Rum-nr. 0.009 Gang, Undersøgelser 03-04-2024

Det oplyses ifm. Undersøgelsen, at der i området har været vandindtrængning ved loft eller væg.

Loftkonstruktionen er opbygget som følger:

- Træbeton
- Træ-forskalling
- Gips (pin-up)
- Dampspærre (alufolie)
- Træ-forskalling
- Dampspærre (plast)
- Isolering
- Krydsfinér



Tabel 3. Analyseresultater for skimmelprøver P2a, P2b. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	Rum-nr. 0.009
P2a	2	<i>Penicillium spp.</i>	+++	+++	Loft, overside af gips
P2b	7	<i>Penicillium spp.</i>			Loft, underside af tagkryds- finer
	~5	Ikke-identificerbar svamp			
	3	Gær			
	1	<i>Aspergillus calidoustus</i>	(+)	+	
	1	<i>Chaetomium sp.</i>			
	1	<i>Mycelia sterilia</i>			



Billede 3, viser loft i flere lag og reparationer på dampspærre.

#### 7.2.3. Rum-nr. 0.004, Kontor, Undersøgelser 03-04-2024

Ydervægskonstruktionen er opbygget som følger:

- Gips x 1
- Krydsfinér
- Isolering 35 mm
- Dampspærre (plastfolie)
- Isolering 200 mm
- Vindspærreplade



Tabel 4. Analyseresultater for skimmelpåvirkninger P3a, P3b. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P3a	~25	<i>Cladosporium sp.</i>			Rum-nr. 0.004 Udvendig side af vindspærre, gips
	6	<i>Penicillium spp.</i>			
	1	<i>Aspergillus niger</i>	++	++	
	1	<i>Chaetomium sp.</i>			
	1	<i>Alternaria sp.</i>			
	1	<i>Aspergillus fumigatus</i>			
P3b	4	<i>Chaetomium sp.</i>			Indvendig side af vindspærre, gips
	2	<i>Mycelia sterilia</i>	+	+	
	1	<i>Penicillium sp.</i>			
	1	<i>Blastobotrys nivea</i>			

Gulvkonstruktionen er opbygget som følger:

- Linoleum
- Afretning/Beton

GANN-målinger på overside beton under gulvbelægning viser tælleantal 60, svarende til tørt.

Tabel 5. Analyseresultater for skimmelpåvirkninger P3c. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P3c	0	Ingen vækst	-	-	Rum-nr. 0.004 Underside af linoleum

Loftskonstruktionen er opbygget som følger:

- Træbeton
- Træforskalling
- Dampspærre (plastfolie)
- Isolering 300 mm
- Hulrum 100 mm
- Krydsfinér

Indstiksmål i underside krydsfinér over isolering viser 27% svarende til meget kraftigt opfugtet.

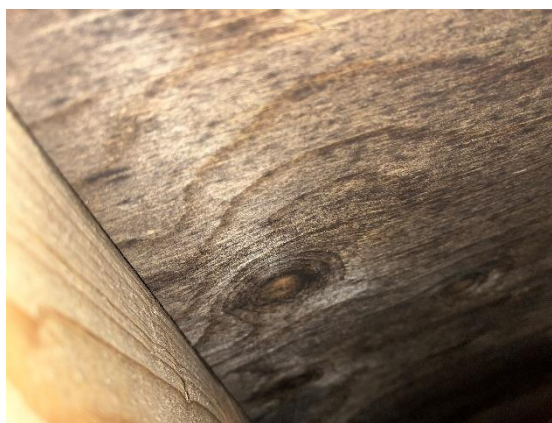


Tabel 6. Analyseresultater for skimmelpilprøve P3d. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	Rum-nr. 0.004
P3d	>100	<i>Penicillium spp.</i>			Underside af tagkrydsfiner
	~50	<i>Phoma sp.</i>	+++	+++	
	1	<i>Ulocladium sp.</i>			



Billede 4, viser isolering og hulrum i loftkonstruktion og skimmelsvampevækst på underside tagkrydsfiner.



Billede 5, viser skimmelsvampevækst på underside tagkrydsfiner.

#### 7.2.4. Rum-nr. 0.026 Kontor, Undersøgelser 03-04-2024

Der ses tegn på vandindtrængning ved loft og væg i hjørnet bag det indvendige nedløbsrør.

Ydervægskonstruktionen er opbygget som følger:

- Gips
- Krydsfinér
- Dampspærre
- Isolering 170 mm
- Vindspærre (banevare)
- Træbeklædning

Tabel 7. Analyseresultater for skimmelpilprøve P4a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	Rum-nr. 0.026
P4a	>100	<i>Cladosporium sp.</i>			Indvendig side af udvendig beklædning
	>100	<i>Penicillium sp.</i>	+++	+++	
	>50	Gær			
	1	<i>Aspergillus calidoustus</i>			



Gulvkonstruktionen er opbygget som følger:

- Linoleum
- Krydsfinér 15 mm
- Isolering 100 mm/bundrem
- Jern/stålblade

Tabel 8. Analyseresultater for skimmelprøver P4b. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P4b	>100	<i>Penicillium sp.</i>			Rum-nr. 0.026 Gulvkonstruktion, rem, træ
	>100	<i>Blastobotrys nivea</i>			
	>50	<i>Mycelia sterilia</i>	(+)	++	
	~10	<i>Aspergillus candidus</i>			
	1	<i>Aspergillus ochraceus</i>			

Loftskonstruktionen er opbygget som følger:

- Træbeton
- Forskalling
- Dampspærre
- Isolering 200 mm
- Krydsfinér

Tabel 9. Analyseresultater for skimmelprøver P4c. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-1.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P4c	>100	Gær			Underside af tagkryds- finér
	~40	<i>Penicillium spp.</i>	+++	++	
	8	<i>Ulocladium sp.</i>			



Billede 6, viser tegn på vandindtrængning ved loft.

#### 7.2.5. Rum-nr. 0.013, Møderum, Undersøgelser 10-04-2024

Ydervæg, over træpaneler er opbygget som følger:

- Træfiberplade
- Dampspærre (alufolie)
- Isolering 100 mm
- Vindspærreplade (masonit)

Tabel 10. Analyseresultater for skimmelsprøver P2a, P3a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P2A	2	<i>Aspergillus versicolor</i>	+++	+++	Vindspærreplade bag isolering, træ
	1	<i>Gær</i>			
P3A	1	<i>Mycelia sterilia</i>	(+)	-	Bagside trævæg foran dampspærre og isolering, træ

Loftskonstruktionen er opbygget som følger:

- Træbeton
- Forskalling
- Dampspærre (plastfolie)
- Dampspærre (alufolie)
- Isolering 200 mm
- 35 mm hulrum
- Krydsfinér



Tabel 11. Analyseresultater for skimmelpåvirkning P1a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P1A	~50	Gær			Rum-nr. 0.013 Krydsfinér underlag for tagdækning over isole- ring, træ
	22	<i>Penicillium sp.</i>			
	7	<i>Cladosporium sp.</i>			
	5	<i>Aspergillus candidus</i>	+++	+++	
	2	<i>Alternaria sp.</i>			
	1	<i>Ulocladium sp.</i>			
	1	<i>Aspergillus flavus</i>			

Gulvkonstruktionen er opbygget som følger:

- Linoleum
- Træfiberunderlag
- Krydsfinér
- Dampspærre / fugtspærre (alufolie)
- Isolering 150 mm
- Vindspærreplade (træfiber)

Indstiksmåler i overside træfiberplade under isolering viser 23 vægt-% svarende til kraftigt opfugtet.

Tabel 12. Analyseresultater for skimmelpåvirkning P4a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P4A	~20	<i>Penicillium sp.</i>			Overside vindspærre plade under isolering, træ
	1	<i>Rhizopus stolonifer</i>	+++	+++	

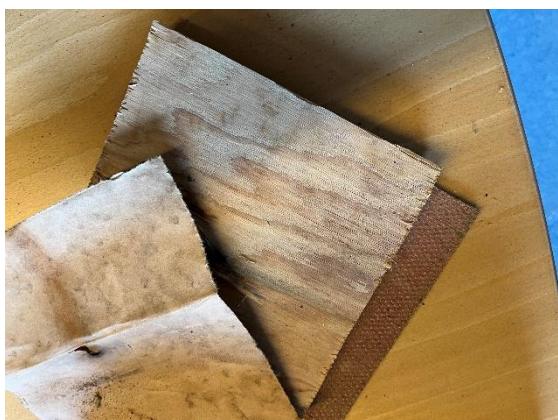




Billede 7, viser 2 lag dampspærre.



Billede 8, viser ydervægskonstruktion.



Billede 9, viser misfarvninger på krydsfinér og fugtspærre i gulvkonstruktion.

#### 7.2.6. Rum-nr. 0.018, Personalekøkken, Undersøgelser 10-04-2024

Ydervægskonstruktionen er opbygget som følger:

- Træfiberplade
- Dampspærre (alufolie)
- Isolering 100 mm
- Vindspærreplade (masonit)

Tabel 13. Analyseresultater for skimmelprøver P6a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	Rum-nr. 0.018
P6A	>100	<i>Penicillium sp.</i>			Vindspærreplade bag isolering, træ
	3	Gær	+++	+++	
	1	<i>Aspergillus calidoustus</i>			



Loftskonstruktion er opbygget som følger:

- Gips (pin-up plader)
- Isolering 10 mm
- Forskalling
- Dampspærre alufolie
- Isolering 200 mm
- Hulrum 35 mm
- Krydsfinér

Der ses tegn på tidligere vandindtrængning på oversiden af dampspærre.

*Tabel 14. Analyseresultater for skimmelpilprøver P5a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.*

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	Rum-nr. 0.018
P5A	>300	Gær	+++	+++	Krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ
	1	<i>Aspergillus calidoustus</i>			



*Billede 30, viser tidligere vandindtrængning i loft.*

#### 7.2.7. Rum-nr. 0.021, Møderum, Undersøgelser 10-04-2024

Ydervægskonstruktionen er opbygget som følger:

- Træfiberplade
- Dampspærre (alufolie)
- Isolering 150 mm
- Vindspærreplade (træfiber)



Tabel 15. Analyseresultater for skimmelpróver P8a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P8A	>100	<i>Penicillium sp.</i>	+++	+++	Rum-nr. 0.021 Vindspærreplade bag isolering, træ

Loftskonstruktionen er opbygget som følger:

- Gips (pin-up)
- Isolering 10 mm
- Dampspærre (alufolie)
- Isolering 200 mm
- Hulrum 35 mm
- Krydsfinér

Tabel 16. Analyseresultater for skimmelpróver P7a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P7A	>200	<i>Cladosporium sp.</i>	+++	+++	Krydsfinér underlag for tag- dækning over isolering, træ
	12	<i>Penicillium sp.</i>			

Gulvkonstruktionen er opbygget som følger:

- Linoleum
- Krydsfinér 25 mm
- Dampspærre / fugtspærre
- Isolering 150 mm
- Vindspærreplade (træfiber)

Tabel 17. Analyseresultater for skimmelpróver P9a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P9A	16	<i>Penicillium sp.</i>			Overside vindspærreplade under isolering, træ
	9	<i>Mycelia sterilia</i>	+++	+++	
	7	<i>Aspergillus candidus</i>			

#### 7.2.8. Rum-nr. 0.015 Kontor, Undersøgelser 10-04-2024

Loftskonstruktionen er opbygget som følger:

- Gips (pin-up)
- Dampspærre (alufolie og reparationer med plastfolie)
- Isolering
- Krydsfinér / metalplade (tagreparation)



Tabel 18. Analyseresultater for skimmelpróver P10a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P10A	~50	<i>Penicillium sp.</i>	+++	+++	Rum-nr. 0.015 Krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ
	~25	<i>Cladosporium sp.</i>			

Gulvkonstruktion er opbygget som følger:

- Linoleum
- Krydsfinér 25 mm
- Dampspærre (alufolie)
- Isolering
- Vindspærre (træfiberplade)

Tabel 19. Analyseresultater for skimmelpróver P11a, P12a. Analyseresultater ses i bilag 10.4. Analyserapport 243925-5.

Prøve	AFTRYK		TAPE		Lokation
	CFU	Skimmelsvampe	Sporer	Hyfer	
P11A		Ingen vækst	++	++	Overside fugtspærre underside krydsfinér, træ
P12A	23	<i>Penicillium sp.</i>	+++	++	Overside vindspærreplade under isolering, træ
	1	<i>Mycelia sterilia</i>			



Billede 41, viser damppærre reparationer i loft over pin-up plader.



Billede 12, viser tagreparation.



Billede 13, gulvplade og fugtspærre.



Billede 14, viser gulvkonstruktion.

## 8. Vurdering

På grundlag af de foretagne undersøgelser samt givne data og informationer kan Instituttet udtale følgende:

### 8.1. PCB-undersøgelser

Der er ikke konstateret PCB over Sundhedsstyrelsens nedre aktionsværdi på 300 ng/m<sup>3</sup>.

### 8.2. Fugt og mikrobiologiske undersøgelser

#### 8.2.1. Ydervægge

Der er ved prøvetagning fundet moderat til kraftig skimmelsvampevækst, i de undersøgte lette ydervægge. Den registrerede vækst af skimmelsvampe i de lette facader vurderes at påvirke indeklimaet i moderat til høj grad, jf. SBI-anvisning 274, udgave 1, 2020.

Opbygningen af ydervæggen varierer en del, men der er generelt fundet vækst af skimmelsvampe. Skimmelsvampevæksten forekommer i alle tilfælde på den kolde side af isoleringen, på bagsiden af faste vindspærreplader eller på bagsiden af den ydre beklædning, og både i områder med og uden tidligere kendt vandindtrængning. Det vurderes derfor, at skimmelsvampevæksten dels skyldes vandindtrængning og dels kan være konstruktionsbetinget, som følge af forkert udført indvendig reovering/efterisolering.

#### 8.2.2. Gulve

Gulve er udført som henholdsvis pladegulve udført på bjælkelag og i et område, hvor pavilloner mødes i hjørnet som et tungt støbt gulv.



#### *Støbt underlag*

I rum-nr. 0.004 er der i undersøgelsesområdet på overside beton under gulvbelægning ikke vækst af skimmelsvampe.

#### *Bjælkeunderlag*

I de resterende rum, hvor gulvkonstruktionen er udført som bjælkelag med varierende tykkelser af pladebeklædning under gulvbelægningen, er der ved prøvetagning fundet moderat til kraftig skimmelsvampevækst. Den registrerede vækst af skimmelsvampe i de lette facader vurderes at påvirke indeklimaet, jf. SBI-anvisning 274, udgave 1, 2020.

Skimmelsvampevæksten forekommer i alle tilfælde på den kolde side af isoleringen på oversiden af faste plader samt på siden af bjælkeremmen i ydervæggen.

Årsager til skimmelsvampevækst vurderes at være placeringen tæt ved, eller på fugtigt jordunderlag, men være konstruktionsbetinget som følge af forkert udført indvendig renovering/efterisolering.

#### 8.2.3. Lofter

Der er ved prøvetagning fundet moderat til kraftig skimmelsvampevækst. Loftkonstruktioner varierer en del i opbygning.

Skimmelsvampevæksten forekommer både i rum med historik og tegn på tidligere vandindtrængning (rum 0.009, 0.026) samt i de resterende undersøgte rum, på undersiden af tagkrydsfinéren. Den registrerede vækst af skimmelsvampe i lofter vurderes at påvirke indeklimaet i moderat til høj grad, jf. SBI-anvisning 274, udgave 1, 2020.

Der var i flere af de undersøgte lofter tegn på tidligere skader, hvor isolering og dampspærre havde reparationer over loftbeklædningen.

Årsagen til skimmelsvampevækst vurderes at være delvist manglende tætningsplan (dampspærre) samt manglende ventilation af underside tagkrydsfinér. Der var flere steder et hulrum mellem isolering og tagkrydsfinér, men ikke umiddelbart ventilation fra tagfod til tagfod.

#### 8.2.4. Samlet vurdering – fugt og mikrobiologisk undersøgelse

Skimmelrenovering eller udskiftning af bygningen i sin helhed er påkrævet.

Forslag til evt. skimmelrenovering er angivet i handlingsplanen afsnit 9.

Hvis pavillonerne ikke udskiftes, men renoveres, må det forventes, at der skal udføres en detaljeret planlægning for reetablering af indvendige og udvendige overflader under hensyntagen til nu-gældende energimæssige og fugttekniske anvisninger. Dette er vigtigt for at undgå lignende skader fremadrettet.



## 9. Handlingsplan

Pavilloner udskiftes eller skimmelrenoveres.

Ved skimmelrenovering:

Det anbefales at vælge håndværkere med speciale indenfor skimmelsanering til arbejdet med skimmelrenovering. Med henblik på sikkerhedsforanstaltninger og forholdsregler til beskyttelse af håndværkere og boligens øvrige indeklime/beboerne henvises til bilag 10.2 og 10.3.

- Pavilloner fraflyttes, inventar rengøres og sættes i depot.
- Indvendige lofter, dampspærre og isolering nedtages.
- Udvendig beklædning, vindspærre og isolering samt indvendige vægflader med skader nedtages. Der udføres midlertidig afdækning for at undgå vandskader under renoveringsprocessen.
- Gulvbelægning, gulvplader og isolering fjernes.
- Spær/stolper/etagebjælker og blivende træværk i ydervægge eftergås for eventuelle rådskader. Teknologisk Institut er gerne behjælpelige med dette.
- Der udføres skimmelfrensning af spær/stolper/etagebjælker og blivende træværk i ydervægge.
- Der udføres slutrengøring af blivende overflader.
  - Slutrengøringen udføres ad 2 omgange med minimum 24-48 timers mellemrum.
  - Der skal anvendes støvsuger med påmonteret HEPA-filter.
- Der udføres en uvildig afrensingskontrol. Teknologisk Institut er gerne behjælpelige med dette.
- Der skal udføres projektering for reetablering/opbygning af konstruktion. Teknologisk Institut kan efter nærmere aftale forestå fugtteknisk granskning af projektmaterialer.



## **10. Bilag**

### 10.1.1. Træfugt

Fugtindholdet i træværket er målt med en elektrisk modstandsmåler, Protimeter med uisolerede 10 mm elektroder og isolerede 40 mm hammerelektroder. Angivne fugtigheds-procenter i træ skal ses i relation til, at trænedbrydende svampe generelt kan spire, og angreb således udvikles, når træets fugtindhold overskrider 20 vægt-%, og at der ved fugtighedsprocenter over 15-17 vægt-% dels er risiko for vækst af skimmelsvampe, dels er betingelser for, at svampeangreb under udvikling kan fortsætte væksten.

### 10.1.2. Fugtmåling med GANN-systemet

Fugtindholdet i murede og støbte materialer er vurderet på baggrund af værdier fra måling med kapacitiv fugtmåler, GANN, Hydromette UNI 1.

Tælleletal afhænger af arten af overfladen og skal vurderes på grundlag af variationer hen over ensartede overflader. Tælleletalene afhænger meget af graden af opfugtning tæt på selve overfladen.

Ved vurdering af resultaterne kan overfladen generelt karakteriseres som tør ved tælleletal mindre end 60. Tælleletal over 100 indikerer, at der er en begyndende opfugtning på overfladen.





## **10.2. Generelle anvisninger ved skimmelreovering**

I områder, hvor bygningsmaterialer udskiftes eller afrenses på grund af forekomst af skimmelsvampemateriale, er det, i forbindelse med, at arbejdet udføres, vigtigt at sikre et højt niveau med hensyn til udluftning og rengøring samt at sikre, at skimmelmateriale ikke spredes til tilstødende lokaler. Normalt hindres spredning af skimmelmateriale ved afskærmning og etablering af undertryk i reoveringsområdet.

Der henvises til vedlagte anvisning bilag 10.3 med hensyn til beskyttelse af personale, som forestår reovering og fjernelse af materialer, hvor der forekommer store koncentrationer af skimmelsvampesporer.

I forbindelse med skimmelreovering frigives der som regel store mængder skimmelmateriale fra de begroede overflader, som skal afrenses eller udskiftes. Dette vil kunne give gener hos personer, som uden værnemidler udfører arbejdet, og skimmelmaterialet vil samtidig kunne spredes til andre ikke-inficerede dele af bygningen eller nabobygninger. Derfor anbefales det, at skimmelreovering udføres af firmaer med speciale inden for dette område.

Efter reovering/istandsættelse er det vigtigt, at der gennemføres en grundig slutrengøring svarende til almindelig hovedrengøring. Rengøringen gennemføres 2 gange med 24-48 timers mellemrum for at opfange skimmelsvampesporer og mindre partikler, der er sedimenteret efter første rengøring og ophvirvling. I forbindelse med rengøringen bør der, så vidt det er muligt, gennemføres gennemluftning af rummene således, at luftbårne partikler i videst muligt omfang ventileres ud af bygningen. Herefter kan rummene tages i brug.



### **10.3. Renovering efter skimmelsvampeangreb - Råd til håndværkere**

Svampesporer indeholder stoffer, der kan fremkalde allergi og være giftige. Skimmelsvampe kan også udsende flygtige stoffer (ofte kaldet muglugt, jordslået lugt), der dannes og frigøres, når svampene vokser. Nogle af disse stoffer kan være generende. Skimmelsvampe og sporer kan være til stede, også uden at man kan se det med det blotte øje!

Teknologisk Institut anbefaler derfor, at man følger en række minimum sikkerhedskrav, når man renoverer og fjerner materialer fra rum, som er angrebet af skimmelsvampe.

#### Forholdsregler

Ved renovering af bygninger angrebet af skimmelsvampe, er det vigtigt at tage visse forholdsregler for at beskytte sig mod de store mængder partikler (skimmelmateriale), som frigøres fra skimmelsvampe. I tabellen på næste side gives nogen retningslinjer for værnemidler set i forhold til omfanget af skimmelsvampeangreb, der afrenses.

Personer, der udfører arbejde i bygninger med vækst af skimmelsvampe, bør bære:

- Støvtæt heldragt i svær bomuld eller støvtæt korttidsbeskyttelsesdragt (engangsdragt), type 5, som beskytter mod sundhedsfarlige partikler.
- Til dragten tætsluttende handsker og fodtøj.
- Friskluftudstyr med overtryksventilering til ansigtsmaske, batteridrevet ventilator med filtre mindst som P3/A2-filtre. Ved store angreb anbefales helmaske.
- Eventuelt sikkerhedsbriller.

For at begrænse støvudviklingen (støv kan indeholde store mængder skimmelmateriale), kan det være nødvendigt at etablere støvvæg med eventuelt sluse, i visse tilfælde også undertryk i arbejdsområdet eller luftrensere, så skimmelmateriale ikke spredes til andre dele af bygningen.

Ved rengøring er det ligeledes vigtigt at begrænse støvudviklingen. Det anbefales, at der bruges støvsuger med mikrofilter (fx HEPA-filter), samt at vandrette flader afvaskes.

Ved store og meget omfattende skimmelsvampeskader kan der være behov for yderligere sikkerhedsforanstaltninger. Se By og Byg Anvisning 205: Renovering af bygninger med skimmelsvampevækst. Koch & Nielsen, 2003).

Vil du vide mere

Kontakt Teknologisk Institut, Bygningsundersøgelser på tlf. 72 20 20 96 (Sjælland) eller tlf. 72 20 10 96 (Fyn og Jylland).

Senest opdateret april 2019.



### Vejledende sikkerhedsforanstaltninger ved renovering

(By og Byg Anvisning 205: tabel 7, Koch & Nielsen, 2003)

Areal med skimmelvækst *)	<0,25 m <sup>2</sup>	0,25-3 m <sup>2</sup>	>3 m <sup>2</sup>
Personale-kvalifikationer.	Instruktion.	Instruktion.	Professionelle.
Personlige værnemidler.	Handsker og briller.	Åndedrætsværn. Handsker og briller.	Beskyttelsesdragt. Friskluftforsyning.
Afskærmning af arbejdsområde.	Ingen tiltag, dog lukkes alle døre.	Afskærmning kan være nødvendig. Evt. lukning af døre med tape.	Komplet afskærmning. Undertryk **). Sluse.
Rømning af arbejdsområde.	Ja.	Ja.	Ja.
Rømning af nærmeste omgivelser.	Nej.	Nej.	Ja.
Støvdæmpende foranstaltninger under renovering.	Støvsugning med mikrofilter.	Støvsugning med mikrofilter.	Støvsugning med mikrofilter***) og opstilling af luftrenser.
Bortskaffelse af forurenede materiale.	I forseglet plastsæk.	I forseglet plastsæk.	I forseglet plastsæk.
Deponering af forurenede materiale.	Ingen specielle krav.	Ingen specielle krav.	Ingen specielle krav.

\*) I tabellen er opdelingen efter areal af skimmelvækst foretaget ud fra almindelig rumstørrelse, ca. 15-20 m<sup>2</sup>. Skimmelvækst i badeværelsesfuger, vinduer, vindueskarme og ved køkkenborde er ikke omfattet af renovering, men hører under almindelig rengøring.

\*\*\*) Undertryk anvendes ved støvende aktiviteter (fx nedrivning, mekanisk rensning). Det skal sikres, at man ikke suger forurening fra ikke-rensede områder til arbejdsområdet.

\*\*\*\*) Mikrofilteret bør være testet iht. EUROVENT4/4-metoden eller mærket DOP, som betyder, at filteret ved test med Dioctylphthalat har en højere sværtningsgrad end 98 %.



I områder, hvor bygningsmaterialer udskiftes eller afrenses på grund af forekomst af skimmelsvampemateriale, er det, i forbindelse med, at arbejdet udføres, vigtigt at sikre et højt niveau med hensyn til udluftning og rengøring samt at sikre, at skimmelmateriale ikke spredes til tilstødende lokaler. Normalt hindres spredning af skimmelmateriale ved afskærmning og etablering af undertryk i renoveringsområdet.

Med hensyn til beskyttelse af personale, som forestår renovering og fjernelse af materialer, hvor der forekommer store koncentrationer af skimmelsvampesporer.

I forbindelse med skimmelrenovering frigives der som regel store mængder skimmelmateriale fra de begroede overflader, som skal afrenses eller udskiftes. Dette vil kunne give gener hos personer, som uden værnemidler udfører arbejdet, og skimmelmaterialet vil samtidig kunne spredes til andre ikke-inficerede dele af bygningen eller nabobygninger. Derfor anbefales det, at skimmelrenovering udføres af firmaer med speciale inden for dette område.

Efter renovering/istandsættelse er det vigtigt, at der gennemføres en grundig slutrengøring svarende til almindelig hovedrengøring. Rengøringen gennemføres 2 gange med 24-48 timers mellemrum for at opfange skimmelsvampesporer og mindre partikler, der er sedimenteret efter første rengøring og ophvirvling. I forbindelse med rengøringen bør der, så vidt det er muligt, gennemføres gennemluftning af rummene således, at luftbårne partikler i videst muligt omfang ventileres ud af bygningen. Herefter kan rummene tages i brug.



## **10.4. Analyserapporter**

# Analyserapport

Rapportnummer:  
243925-1-SU



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

Gregersensvej 1  
DK-2630 Taastrup  
+45 72 20 20 00  
info@teknologisk.dk  
www.teknologisk.dk

Side 1 af 5  
Init: TULA/ULT  
Opgavenr.: 243925  
Antal bilag: 2

<b>Rekvirent:</b>	BRØNDBY KOMMUNE, Park Allé 160, DK-2605 Brøndby
<b>Emne:</b>	Strandesplanaden 4, ungehuset - fugt og mikrobiologisk undersøgelse
<b>Udtagning:</b>	Prøven blev udtaget af Teknologisk Institut den 3. april 2024 og modtaget på Svampelaboratoriet den 3. april 2024.
<b>Periode:</b>	Analysen er gennemført fra 3. april 2024 til 9. april 2024.
<b>Procedure:</b>	Bygningsbiologi:2019, Analyse af biologiske angreb i bygninger Yderligere oplysninger fremgår af bilag B.
<b>Resultat:</b>	Denne rapport udtaler sig kun om forekomst af biologiske angreb fra det undersøgte materiale og resultaterne skal derfor sammenholdes med observationer på stedet. Konklusionen beror på en helhedsvurdering foretaget af konsulenten. Resultatet af analysen fremgår af bilag A.
<b>Vilkår:</b>	Analysen er udført i henhold til internationale krav (ISO/IEC 17025:2017) og i henhold til Teknologisk Instituts almindelige vilkår. Analyseresultaterne gælder udelukkende for det analyserede materiale. Analyserapporten må kun gengives i uddrag, hvis Teknologisk Institut skriftligt har godkendt uddraget.
<b>Sted:</b>	Teknologisk Institut, Taastrup, Byggeri og Anlæg
<b>Godkendt af:</b>	Tue Rønhave Laursen



## Resultater

### Tybjergparken 2 og Strandesplanaden 4 - Indeklimaundersøgelser

#### Aftryksprøver V8-agar

Dyrkningssvar, aftryksprøver udtaget 2024-04-03.

Resultatet opgives i CFU (Colony Forming Units).

Prøve	Prøveudtagningssted	CFU	Skimmelsvampe
P1a	Strandesplanaden 4, kontor 1, ydervæg mod nord, indvendig side af udvendig beklædning, træ	5 1	<i>Penicillium spp.</i> Mycelia sterilia
P1b	Strandesplanaden 4, kontor 1, ydervæg mod nord, indvendig side af træfiberplade	2	Gær
P1c	Strandesplanaden 4, kontor 1, gulvkonstruktion, underside af nederste lag krydsfiner	8 2 2 1	<i>Penicillium spp.</i> <i>Aspergillus ochraceus</i> <i>Chaetomium sp.</i> <i>Aspergillus candidus</i>
P1d	Strandesplanaden 4, kontor 1, gulvkonstruktion, rem mod nord, træ	~40 ~30 ~25 ~10 3	<i>Penicillium spp.</i> <i>Aspergillus ochraceus</i> <i>Aspergillus versicolor</i> <i>Aspergillus candidus</i> Mucorales sp.
P2a	Strandesplanaden 4, gang (område 2), loft, overside af gips	2	<i>Penicillium spp.</i>
P2b	Strandesplanaden 4, gang (område 2), loft, underside af tagkrydsfiner	7 ~5 3 1 1 1	<i>Penicillium spp.</i> Ikke-identificerbar svamp Gær <i>Aspergillus calidoustus</i> <i>Chaetomium sp.</i> Mycelia sterilia
P3a	Strandesplanaden 4, kontor 3, ydervæg, udvendigside af vindspærre, gips	~25 6 1 1 1 1	<i>Cladosporium sp.</i> <i>Penicillium spp.</i> <i>Aspergillus niger</i> <i>Chaetomium sp.</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Aspergillus fumigatus</i>
P3b	Strandesplanaden 4, kontor 3, ydervæg, indvendigside af vindspærre, gips	4 2 1 1	<i>Chaetomium sp.</i> Mycelia sterilia <i>Penicillium sp.</i> <i>Blastobotrys nivea</i>
P3c	Strandesplanaden 4, kontor 3, gulvkonstruktion, underside af vinyl		Ingen vækst



## Tybjergparken 2 og Strandesperplanaden 4 - Indeklimaundersøgelser

### Aftryksprøver V8-agar (fortsat)

Prøve	Prøveudtagningssted	CFU	Skimmelsvampe
P3d	Strandesplanaden 4, kontor 3, loft, underside af tagkrydsfiner	>100 ~50 1	<i>Penicillium spp.</i> <i>Phoma sp.</i> <i>Ulocladium sp.</i>
P4a	Strandesplanaden 4, kontor 4, ydervæg, indvendigsiden af udvendig beklædning	>100 >100 >50 1	<i>Cladosporium sp.</i> <i>Penicillium sp.</i> <b>Gær</b> <i>Aspergillus calidoustus</i>
P4b	Strandesplanaden 4, kontor 4, gulvkonstruktion, rem, træ	>100 >100 >50 ~10 1	<i>Penicillium sp.</i> <i>Blastobotrys nivea</i> <i>Mycelia sterilia</i> <i>Aspergillus candidus</i> <i>Aspergillus ochraceus</i>
P4c	Strandesplanaden 4, kontor 4, loft, underside af tagkrydsfiner	>100 ~40 8	<b>Gær</b> <i>Penicillium spp.</i> <i>Ulocladium sp.</i>





## Tybjergparken 2 og Strandesplanaden 4 - Indeklimaundersøgelser

### Tapeprøver

Tapeprøver udtaget ved besigtigelsen er vurderet ved direkte mikroskopi.

Prøve	Prøveudtagningssted	Sporer	Hyfer/mycelium
P1a	Strandesplanaden 4, kontor 1, ydervæg mod nord, indvendig side af udvendig beklædning, træ	++	+
P1b	Strandesplanaden 4, kontor 1, ydervæg mod nord, indvendig side af træfiberplade	(+)	-
P1c	Strandesplanaden 4, kontor 1, gulvkonstruktion, underside af nederste lag krydsfiner	++	++
P1d	Strandesplanaden 4, kontor 1, gulvkonstruktion, rem mod nord, træ	+++	++
P2a	Strandesplanaden 4, gang (område 2), loft, overside af gips	+++	+++
P2b	Strandesplanaden 4, gang (område 2), loft, underside af tagkrydsfiner	(+)	+
P3a	Strandesplanaden 4, kontor 3, ydervæg, udvendigside af vindspærre, gips	++	++
P3b	Strandesplanaden 4, kontor 3, ydervæg, indvendigside af vindspærre, gips	+	+
P3c	Strandesplanaden 4, kontor 3, gulvkonstruktion, underside af vinyl	-	-
P3d	Strandesplanaden 4, kontor 3, loft, underside af tagkrydsfiner	+++	+++
P4a	Strandesplanaden 4, kontor 4, ydervæg, indvendigside af udvendig beklædning	+++	+++
P4b	Strandesplanaden 4, kontor 4, gulvkonstruktion, rem, træ	(+)	++
P4c	Strandesplanaden 4, kontor 4, loft, underside af tagkrydsfiner	+++	++

Jvf. bilag B:

- ingen forekomst
- (+) meget ringe forekomst
- + ringe forekomst
- ++ moderat forekomst
- +++ kraftig forekomst

## Metode

### Tybjergparken 2 og Strandesplanen 4 - Indeklimaundersøgelser

#### Aftryksplader V8-agar

Aftryksplader indeholdende V8-agar (Campbell's V8 grønsags juice agar) tilsat antibiotika leveres af Teknologisk Institut, Svampelaboratoriet. V8-agar er et generelt substrat til dyrkning af skimmelsvampe. Aftrykspladen har en overflade på ca. 24 cm<sup>2</sup>. Efter prøveudtagningen returneres prøverne til Svampelaboratoriet. Aftrykspladerne inkuberes typisk 4-7 dage ved 26°C. Efter inkubering tælles de fremvoksede skimmelsvampe, og disse identificeres ved mikroskopi.

#### Tapeprøver

Specialtape leveres af Teknologisk Institut, Svampelaboratoriet. Efter prøveudtagningen returneres prøverne til Svampelaboratoriet. Tapepræparaterne farves med anilinblåt i mælkesyre og vurderes efterfølgende i mikroskop.

Tapepræparaterne analyseres for sporer og andet svampemateriale, af hvilket sidstnævnte angives som hyfestykker/mycelium.

Vurderingen foretages i lysmikroskop ved 200× forstørrelse. Synsfeltet er inddelt i kvadrater, hvor hvert kvadrat er 50 × 50 µm. Der analyseres minimum 15 synsfelter, hvilket udgør ca. 3% af prøvearealets overflade på 6,25 cm<sup>2</sup>.

Baseret på den observerede mængde **hyfestykker/mycelium** kategoriseres prøvens indhold heraf i en firedelt skala:

Symbol	Antal kvadrater berørt	Tolkning
-	0%	Ingen forekomst
+	Op til 10%	Ringe forekomst
++	10-70%	Moderat forekomst
+++	70-100%	Kraftig forekomst

Vurderingen af **sporeforekomsten** på tapepræparatet foretages i lysmikroskop ved 200 × eller 400 × forstørrelse. Der analyseres minimum 15 synsfelter, og på baggrund heraf kategoriseres prøven i en femdelt skala:

Symbol	Tolkning	Sporer per cm <sup>2</sup>	Pr synsfelt ved 200x	Pr synsfelt ved 400x
-	Ingen forekomst	0	0	0
(+)	Meget ringe forekomst	<500	<6	<2
+	Ringe forekomst	500-2000	6-24	2-6
++	Moderat forekomst	2000-5000	24-60	6-15
+++	Kraftig forekomst	>5000	>60	>15

Der vil ved prøveudtagning på ujævne overflader med skimmelsvampevækst forekomme ujævn fordeling af svampemateriale på prøvearealets overflade. Ved prøveudtagning på meget ujævne overflader, som f.eks. beton, vil der kunne forekomme skimmelsvampevækst uden at dette "afsættes" på prøvearealet. Laboratoriet kan i tilfælde af ujævn fordeling på tapepræparatet vælge at se bort fra områder af prøvearealet, som vurderes ikke at have berørt prøveoverfladen.

# Analyserapport

Rapportnummer:  
243925-5-SU



**TEKNOLOGISK  
INSTITUT**

Gregersensvej 1  
DK-2630 Taastrup  
+45 72 20 20 00  
info@teknologisk.dk  
www.teknologisk.dk

Side 1 af 4  
Init: ULT/TULA  
Opgavenr.: 243925  
Antal bilag: 2

<b>Rekvirent:</b>	BRØNDBY KOMMUNE, Park Allé 160, DK-2605 Brøndby
<b>Emne:</b>	Tybjergparken 2 og Strandesperianen 4 - Indeklimaundersøgelser
<b>Udtagning:</b>	Prøven blev udtaget af Teknologisk Institut den 10. april 2024 og modtaget på Svampelaboratoriet den 10. april 2024.
<b>Periode:</b>	Analysen er gennemført fra 10. april 2024 til 16. april 2024.
<b>Procedure:</b>	Bygningsbiologi:2019, Analyse af biologiske angreb i bygninger Yderligere oplysninger fremgår af bilag B.
<b>Resultat:</b>	<p>Denne rapport udtaler sig kun om forekomst af biologiske angreb fra det undersøgte materiale og resultaterne skal derfor sammenholdes med observationer på stedet.</p> <p>Aftryksplade P4A er overvokset af <i>Rhizopus stolonifer</i>, hvilket kan have hæmmet fremvækst af andre svampekolonier på agaroverfladen. Væksten af <i>Rhizopus stolonifer</i> besværliggør også optælling og identifikation af andre svampekolonier på agaroverfladen og kan lede til en potentiel underestimering af kimtal.</p> <p>Konklusionen beror på en helhedsvurdering foretaget af konsulentten.</p> <p>Resultatet af analysen fremgår af bilag A.</p>
<b>Vilkår:</b>	Analysen er udført i henhold til internationale krav (ISO/IEC 17025:2017) og i henhold til Teknologisk Instituts almindelige vilkår. Analyseresultaterne gælder udelukkende for det analyserede materiale. Analyserapporten må kun gengives i uddrag, hvis Teknologisk Institut skriftligt har godkendt uddraget.
<b>Sted:</b>	Teknologisk Institut, Taastrup, Byggeri og Anlæg
<b>Godkendt af:</b>	Ulf Thrane

## Resultater

### Tybjergparken 2 og Strandesperlanaden 4 - Indeklimaundersøgelser

#### Aftryksprøver V8-agar

Dyrkningssvar, aftryksprøver udtaget 2024-04-10.

Resultatet opgives i CFU (Colony Forming Units).

Prøve	Prøveudtagningssted	CFU	Skimmelsvampe
P1A	Rum 4, møderum, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	~50 22 7 5 2 1 1	Gær <i>Penicillium sp.</i> <i>Cladosporium sp.</i> <i>Aspergillus candidus</i> <i>Alternaria sp.</i> <i>Ulocladium sp.</i> <i>Aspergillus flavus</i>
P2A	Rum 4, møderum, ydervæg let konstruktion, vindspærreplade bag isolering, træ	2 1	<i>Aspergillus versicolor</i> Gær
P3A	Rum 4, møderum, ydervæg let konstruktion, bagside trævæg foran dampærre og isolering, træ	1	<i>Mycelia sterilia</i>
P4A	Rum 4, møderum, etageadskillelse (gulv) overside vindspærre plade under isolering, træ	~20 1	<i>Penicillium sp.</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>
P5A	Rum 5, personale køkken, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	>300 1	Gær <i>Aspergillus calidoustus</i>
P6A	Rum 5, personale køkken, ydervæg let konstruktion, vindspærreplade bag isolering, træ	>100 3 1	<i>Penicillium sp.</i> Gær <i>Aspergillus calidoustus</i>
P7A	Rum 6, mødelokale, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	>200 12	<i>Cladosporium sp.</i> <i>Penicillium sp.</i>
P8A	Rum 6, mødelokale, ydervæg let konstruktion, vindspærreplade bag isolering, træ	>100	<i>Penicillium sp.</i>
P9A	Rum 6, mødelokale, etageadskillelse (gulv) overside vindspærre plade under isolering, træ	16 9 7	<i>Penicillium sp.</i> <i>Mycelia sterilia</i> <i>Aspergillus candidus</i>
P10A	Rum 7, kontor, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	~50 ~25	<i>Penicillium sp.</i> <i>Cladosporium sp.</i>
P11A	Rum 7, kontor, etageadskillelse (gulv) overside fugtspærre underside krydsfinér, træ		Ingen vækst
P12A	Rum 7, kontor, etageadskillelse (gulv) overside vindspærre plade under isolering, træ	23 1	<i>Penicillium sp.</i> <i>Mycelia sterilia</i>



## Tybjergparken 2 og Strandesperlanaden 4 - Indeklimaundersøgelser

### Tapeprøver

Tapeprøver udtaget ved besigtigelsen er vurderet ved direkte mikroskopi.

Prøve	Prøveudtagningssted	Sporer	Hyfer/mycelium
P1A	Rum 4, møderum, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	+++	+++
P2A	Rum 4, møderum, ydervæg let konstruktion, vindspærreplade bag isolering, træ	+++	+++
P3A	Rum 4, møderum, ydervæg let konstruktion, bagside trævæg foran dampspærre og isolering, træ	(+)	-
P4A	Rum 4, møderum, etageadskillelse (gulv) overside vindspærre plade under isolering, træ	+++	+++
P5A	Rum 5, personale køkken, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	+++	+++
P6A	Rum 5, personale køkken, ydervæg let konstruktion, vindspærreplade bag isolering, træ	+++	+++
P7A	Rum 6, mødelokale, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	+++	+++
P8A	Rum 6, mødelokale, ydervæg let konstruktion, vindspærreplade bag isolering, træ	+++	+++
P9A	Rum 6, mødelokale, etageadskillelse (gulv) overside vindspærre plade under isolering, træ	+++	+++
P10A	Rum 7, kontor, etageadskillelse, krydsfinér underlag for tagdækning over isolering, træ	+++	+++
P11A	Rum 7, kontor, etageadskillelse (gulv) overside fugtspærre underside krydsfinér, træ	++	++
P12A	Rum 7, kontor, etageadskillelse (gulv) overside vindspærre plade under isolering, træ	+++	++

Jvf. bilag B:

- ingen forekomst
- (+) meget ringe forekomst
- + ringe forekomst
- ++ moderat forekomst
- +++ kraftig forekomst

## Metode

### Tybjergparken 2 og Strandesplanaden 4 - Indeklimaundersøgelser

#### Aftryksplader V8-agar

Aftryksplader indeholdende V8-agar (Campbell's V8 grønsags juice agar) tilsat antibiotika leveres af Teknologisk Institut, Svampelaboratoriet. V8-agar er et generelt substrat til dyrkning af skimmelsvampe. Aftrykspladen har en overflade på ca. 24 cm<sup>2</sup>. Efter prøveudtagningen returneres prøverne til Svampelaboratoriet. Aftrykspladerne inkuberes typisk 4-7 dage ved 26°C. Efter inkubering tælles de fremvoksede skimmelsvampe, og disse identificeres ved mikroskopi.

#### Tapeprøver

Specialtape leveres af Teknologisk Institut, Svampelaboratoriet. Efter prøveudtagningen returneres prøverne til Svampelaboratoriet. Tapepræparaterne farves med anilinblåt i mælkesyre og vurderes efterfølgende i mikroskop.

Tapepræparaterne analyseres for sporer og andet svampemateriale, af hvilket sidstnævnte angives som hyfestykker/mycelium.

Vurderingen foretages i lysmikroskop ved 200× forstørrelse. Synsfeltet er inddelt i kvadrater, hvor hvert kvadrat er 50 × 50 µm. Der analyseres minimum 15 synsfelter, hvilket udgør ca. 3% af prøvearealets overflade på 6,25 cm<sup>2</sup>.

Baseret på den observerede mængde **hyfestykker/mycelium** kategoriseres prøvens indhold heraf i en firedelt skala:

Symbol	Antal kvadrater berørt	Tolkning
-	0%	Ingen forekomst
+	Op til 10%	Ringe forekomst
++	10-70%	Moderat forekomst
+++	70-100%	Kraftig forekomst

Vurderingen af **sporeforekomsten** på tapepræparatet foretages i lysmikroskop ved 200 × eller 400 × forstørrelse. Der analyseres minimum 15 synsfelter, og på baggrund heraf kategoriseres prøven i en femdelt skala:

Symbol	Tolkning	Sporer per cm <sup>2</sup>	Pr synsfelt ved 200x	Pr synsfelt ved 400x
-	Ingen forekomst	0	0	0
(+)	Meget ringe forekomst	<500	<6	<2
+	Ringe forekomst	500-2000	6-24	2-6
++	Moderat forekomst	2000-5000	24-60	6-15
+++	Kraftig forekomst	>5000	>60	>15

Der vil ved prøveudtagning på ujævne overflader med skimmelsvampevækst forekomme ujævn fordeling af svampemateriale på prøvearealets overflade. Ved prøveudtagning på meget ujævne overflader, som f.eks. beton, vil der kunne forekomme skimmelsvampevækst uden at dette "afsættes" på prøvearealet. Laboratoriet kan i tilfælde af ujævn fordeling på tapepræparatet vælge at se bort fra områder af prøvearealet, som vurderes ikke at have berørt prøveoverfladen.