

Inspeksjonsrapport

Napp skole
8382 Napp

SKADEADRESSE

201903348

PROSJEKTNUMMER

Luftprøver, inneklima

EMNE

Tage Rolén

RAPPORTANSVARLIG

15.05.2019

RAPPORTDATO

DERES REF.

Tom Kristian Halland

OPPDRAGSGIVER/KONTAKTPERSON



PPDRAGSGIVER

Flakstad Kommune v / Tom Kristian Halland

INSPEKSJON

03.04.19 ved Tage Rolén

TILSTEDE VED INSPEKSJONEN

Tom Kristian Halland, Flakstad Kommune

RAPPORT UTARBEIDET AV

Tage Rolén
seniorrådgiver

TELEFON

481 47 021

EPOST

tro@mycoteam.no

VEDLEGG

Beskrivelse av metoder og resultater

RAPPORT GODKJENT AV

Nina P. Bodin
seniorrådgiver

1. Innledning

1.2 Bakgrunn og oppdrag

Mycoteam har fått i oppdrag å kontrollere deler av inneklimate ved Napp skole. Skolen er pr i dag i begrenset bruk (til voksenopplæring), men det er planer om å ta skolen i midlertidig bruk for elever i forbindelse med ombygging / stenging av en annen skole i kommunen. Vi har fått oppdrag å ta prøver av innelufta og vurdere om det er forhold som kan påvirke lufta i negativ retning. Vi har ikke gjennomført en generell bygningsundersøkelse.

I tillegg til å ta prøver i utvalgte deler av skolen, er følgende områder besiktiget:

- Del av liten kjeller
- Deler av krypekjeller under klasseromsfløy
- Deler av loft over barnehage

1.2 Bygning / konstruksjon

Napp skole er bygget i 1969. Et tilbygg (der barnehagen er lokalisert) ble oppført i 1984. Under deler av skolen (klasseromsfløyen og gymsal / formingsfløyen) er det krypekjeller med adkomst fra kjeller under inngangsparti. Det er jordbakke i kryperommene og etasjeskillet mellom krypekjeller og 1. etasje består av isolert bjelkelag.

I barnehagen er det balansert og nyere ventilasjonsanlegg. I den gamle skoledelen er det spalteventiler i alle vinduer. Vinduene ble byttet ca år 2000.

2 Observasjoner

2.1 Krypekjeller under klasseromsfløy

Det ble observert noe misfarging og lokalt rik muggsoppvekst på undersiden av himlingsplatene i deler av krypekjelleren. I noen områder var det fritt vann på jordgulvet. Det ble registrert rik vekst av aktinobakterier og moderat vekst av muggsopp i analysert prøve fra himlingsplater. Det ble i tillegg registrert en nokså tydelig mugglukt i krypekjelleren.



Foto 1. Krypekjeller under klasseromsfløy.



Foto 2. Tydelig muggsoppvekst på undersiden av himlingsplatene i krypekjelleren.



Foto 3. Vann på grunnen i krypekjeller under klasseromsfløy. Muggvekst på materialrester på grunnen.



Foto 4. Rørgjennomføringer fra krypekjeller. Luftlekkasjer kan forekomme.

2.2 Barnehage – loft og yttervegg

Fra luke i himlingen i barnehagen, var loftet tilgjengelig. Det er trangt og begrenset framkommelighet på loftet. Barnehagens ansatte har registrert misfarging på vegg, vist i foto 1 tillegg har de opplyst at det vinterstid er mye istapper i dette området. Området på loftet over ble inspisert. Det ligger isolasjon ut mot takfoten. Det ble registrert begrenset fuktutslag med Tramex fuktindikator på deler av vegg (foto 8).



Foto 5. Område utenfor barnehage. Istapper blir registrert fra taket vinterstid.



Foto 6. Luftinntak.



Foto 7. Loft. Isolasjonen er lagt helt ut til skråtaket og begrenser luftutvekslingen.



Foto 8. Innvendig side av yttervegg i barnehage. Maling blærer i vegg på innsiden. Noe fuktutslag med fuktindikator.

2.3 Kjeller

Det er en del gjenstander lagret i kjelleren. Vegger under terreng er ikke fuktsikret, og noe fuktinnnsig pågår. Dette gir saltutslag på veggene og noe forhøyete fuktverdier i kjellerrommene. Det er risiko for muggsoppvekst på lagrede gjenstander, noe som kan påvirke inneklimate og gi lukt. Kjelleren bør ryddes (se tiltak).

2.4 Klasseromsfløy

Klasserommene er ikke undersøkt i detalj, men gulvlister ble fjernet noen steder for å kontrollere baksiden. Det ble ikke påvist misfarging eller tegn til muggsoppvekst i områder der listene ble kontrollert (stikkprøver). Det er spalteventiler i yttervegger samt avtrekksventilasjon (se foto 10) i hvert klasserom. Det antas at avtrekksventilene ikke er knyttet til et maskinelt ventilasjonsanlegg, men at det er naturlig trekk over tak.



Foto 9. Spalteventiler over alle vinduer i klasserommene.



Foto 10. Avtrekkskanaler i hvert klasserom. Med røykappull ble det registrert god trekk.



Foto 11. Klasserom. Bakside gulvlist. Ingen tegn til muggsoppvekst.



Foto 12. Gang utenfor klasserom. Bakside gulvlist. Ingen tegn til muggsoppvekst.

2.5 Fløy med gymsal, forming og skolekjøkken

Disse områdene er ikke undersøkt nærmere.

2.6 Utvendige forhold

Dette er ikke undersøkt nærmere, men i flere områder ble det konstatert oppfukting som følge av defekte takrenner, taknedløp eller annet.



Foto 13. Oppfukning av yttervegg. Defekt takrenne. Det er også skader / manglende beslag mellom taktekking og takrenne.



Foto 14. Taknedløp slutter for høyt. Resulterer i oppfukning av yttervegg.

3 Vurdering

3.1 Vurdering av luftprøver DNA prøver

Det ble tatt prøver av lufta ved inspeksjonen. Sammenlignet med referanseprøve tatt ute, ble det registrert noe forhøyede verdier av soppsporer i innelufta. De høyeste verdiene ble målt i gymsal og skolekjøkken. I klasseromsfløyen var verdiene lave (omtrent som i utelufta). I barnehagen var verdiene meget lave (lavere enn i uteprøven).

Prøve tatt av støv i klasserom 3 og i barnehagen, viste lav forekomst av muggsoppDNA i støvet.

Muggsopp prøver tatt av innelufta, indikerer at barnehagefløyen har lav forekomst av muggsopp sporer og det antas at ventilasjonsanlegget bidrar til dette. I klasserommene er det også lite som tyder på at muggsopp spres til innelufta og påvirker inneklimate i negativ retning.

På skolekjøkkenet og i gymsalen er det en økning av muggsopp sporer i lufta, og resultatene indikerer at det er en skjult kilde til muggsopp sporer som spres til lufta. Krypekjeller under kan være kilde til dette, men denne delen av skolen er ikke undersøkt. Det er usikkert om det er tilgang til krypekjelleren.

3.2 Samlet vurdering

Prøver tatt av inneklimate viser i hovedsak ingen eller liten grad av tegn til muggsopp spredning til lokalene. Det er imidlertid en svak økning av sopp sporer i forming- og gymsalsfløyen. Resultatet kan indikere at det er skjult muggsopp vekst som påvirker inneklimate. Spredning av muggsopp sporer med luft fra kryperommene under kan være en mulig forklaring. I noen av rommene i denne fløyen, har vi fått opplyst at det pågår foredling eller lagring av tang som brukes til mat / næringsvirksomhet. Disse rommene er ikke undersøkt av Mycoteam, og det er følgelig ikke mulig å si om det kan være forhold ved denne virksomheten som påvirker inneluften. Vi anbefaler at dette undersøkes nærmere.

Ventilasjonen ved skolen er begrenset (med unntak av i barnehagen) og ikke balansert (avtrekk og tilluft ved hjelp av elektriske vifter). Dersom skolen skal tas i bruk av flere elever, anbefaler vi at det etableres midlertidig ventilasjon som sørger for bedre utskifting av luften. Eksisterende kanaler kan muligens benyttes (for eksempel ved at det kobles avtrekksvifte på disse). Tilluft kan muligens etableres ved å lage lufteluker i ytterveggene (i tillegg til eksisterende spalteventiler over vinduer). Behov for ventilasjon kan vurderes i detalj av ventilasjonsrådgiver. I forbindelse med ventilerings, kan det også vurderes undertrykksventilering og eventuelt andre tiltak i krypekjellerne. Dersom skolen ?.....

4 Tiltak

Skolen bærer preg av noe manglende vedlikehold som følge av begrenset bruk de senere år. Klasserommene og inneklimate synes imidlertid å være nokså bra, og dersom skolen skal tas i bruk for en begrenset periode, er det trolig ikke nødvendig å iverksette omfattende tiltak. Tiltak som bør iverksettes og midler som skal brukes, avhenger av hvilken plan man har for skolen på sikt. Tiltakene under er derfor oppdelt i kortsiktige og langsiktige tiltak:

4.1 Kortsiktige tiltak (i forkant av midlertidig bruk for elever)

- Gjennomgang av takrenner, taknedløp og takkonstruksjoner. Utbedre defekte områder og sørge for at takvann ledes bort fra bygningen.
- Vurdere behov for bedret ventilering. Ventileringen i dag består av avtrekk over tak via kanaler i hvert klasserom samt spalteventiler i ytterveggene. Det kan tenkes at dette er tilstrekkelig. Vi anbefaler at det logges CO₂ i klasserom som er i bruk pr i dag og på dager med så mange mulig tilstede i rommene. Loggingen gjøres med alle ventiler åpne og dører lukket. Resultatet kan gi en indikasjon om det er behov for å bedre ventileringen. CO₂ loggere kan leies og sendes fra Mycoteam.
- Luke til krypekjeller under gymsal, forming og skolekjøkken lokaliseres og krypekjeller inspiseres, om mulig.
- Soppsaneringstiltak i krypekjeller er trolig ikke nødvendig på kort sikt, men vi anbefaler at rørgjennomføringer (i etasjeskillet mellom krypekjeller og 1. etasje) tettes for å redusere spredning av luft opp i 1. etasje.

- Lokalene som leies ut til tangforedlingsforetak bør inspiseres. Dersom denne virksomheten for eksempel resulterer i økt luftfuktighet, kan dette gi vekstvilkår for muggsopp.
- Resultatene av luftprøvene kan indikere at det er kilder til muggsoppvekst i gymsal og skolekjøkken. Kilden kan være krypekjelleren under men det kan også være muggsoppvekst i lokalene, for eksempel bak gulvlist. Dette ble ikke undersøkt nærmere ved inspeksjonen. Vi anbefaler at denne fløyen (gymsal, tangforedling og skolekjøkken) undersøkes nærmere.
- Område i barnehage der det dannes istapper om vinteren må undersøkes nærmere. Vi anbefaler følgende:
 - Inspeksjon på loftet neste vinter, i en kald periode. Vurdere om det er kondensdannelse på loftet.
 - Redusere transport av varm luft til loftet. Blant annet vil tetttiltak rundt inspeksjonsluke bidra til dette.
 - Vurdere om det er mulig å fjerne noe av isolasjonen ved takfoten eller skyve den tilbake for å etablere noe mer lufting i overgangen mellom isolasjon og taktro.
 - Vi anbefaler også at vegg med fuktutslag avdekkes nærmere for kontroll.
- Gjenstander i kjelleren fjernes. Muggsoppvekst og lukt fra lagrede gjenstander kan påvirke inneklimaet, spesielt siden det er åpen trapp til gang i 1. etasje. Lagring i kjelleren bør unngås / begrenses.
- I gangen anbefaler vi at gulvlist fjernes og erstattes med nye. Vegger kan rengjøres for å fjerne eventuelle muggsoppoppstreter. Det kan også være behov for å fjerne deler av eller hele gulvbelegget i gangen. Dette kan vurderes etter at lister er fjernet.
- Om ønskelig, kan Mycoteam sende utstyr for aktuelle målinger: CO₂ logging (for å vurdere behov for bedre ventilasjon) og prøver av luft (etter utførte tiltak og i forkant av at skolen tas i bruk) kan være aktuelle tiltak.

Vedlegg 1 - Napp skole

1 Metoder og instrumenter

1.1 Utstyr og instrumenter

- En Tramex fuktindikator er brukt til registrering av mulige fuktgradienter. Tramex måler ikke eksakte verdier, men brukes for å registrere forskjeller i fuktinnhold.
- Avtrekksprøver er tatt med Mycotape for analyse av skadegjørere.
- Luftanalyser med tanke på antall spiredyktige muggsoppspor i inneluften er foretatt med en MicroBio 2 Air Sampler.
- Avtrekksprøve av støv er tatt med Mycotape 2 for analyse av mengde og typer av muggsoppDNA i støv.
- En røykampull (Dräger Air Current Tube) er brukt for å registrere trekk/luftbevegelse.

1.2 Luftprøver, MicroBio

Luftanalyser tatt med en MicroBio 2 er en egnet prøvetakingsmetode for å registrere forekomst av spiredyktige muggsoppspor- og fragmenter i luften. Målingene kan brukes til å avdekke unormale belastninger på inneløst klimaet som følge av spredning av muggsoppspor fra synlig muggsoppvekst og/eller skjulte muggsoppkader i bygget. Ved en vanlig undersøkelse suges 100 liter luft inn i måleapparatet. Soppspor – og fragmenter av sopp som finnes i denne luften vil feste seg på et dyrkningsmedium. For å fange opp flest mulig ulike muggsopp typer benyttes to typer dyrkningsmedier (MEA og DG18). Etter ca. 7 dagers dyrking ved 20°C telles antall kolonidannende enheter og omregnes til å gjelde pr. kubikkmeter luft (= antall kde/m³). Dominerende muggsoppseksler/arter, gjærsopp og bakterier identifiseres ved bruk av lupe og mikroskop. Øvre og nedre tellegrense for instrumentet er henholdsvis 25 kde/m³ og 5300 kde/m³ for hver art. Det betyr at det kan forekomme høyere verdier enn 5300 kde/m³, men at dette normalt ikke kan tallfestes ved denne metoden.

1.3 Fargekoder

I tabellen er det gitt fargekoder ut fra en firedelt skala som sier noe om avvik fra det forventede (tabell 1). Skalaen er basert på skadegrader fra Norsk Standard, *Tilstandsanalyse for byggverk*, NS3424. Bakgrunnen for vurderingen er våre erfaringstall som er gitt i dokumentet «vurderingskriterier for inneløst klimarelaterte faktorer» .

Tabell 1. Oversikt over tiltaks- og konsekvensgrader.

Tilstandsgrad	Verdi i prøve	Fargekode	Konsekvensgrad	Konsekvenser	Tiltak
0	Ingen unormal verdi		0	Ingen	Anbefales som regel ikke
1	Lav verdi		1	Små	Kan vurderes
2	Middels høy verdi		2	Middels	Bør vurderes gjennomført
3	Høy verdi		3	Store	Må gjennomføres

1.4 Mycotape DNA

Mycotape2 benyttes for analyse av støv som er deponert på en horisontal flate. Prøvetakingen er ment som en inneklimatekontroll da deponert støv må antas å ha vært i inneluften. Det blir i hovedsak analysert for muggsopp, men også for andre partikler som avviker fra normalt husstøv.

Det foretas tre ulike analyser:

- 1) Støvdekkeprosent måles ved digital skanning og bildebehandling.
- 2) Støvsammensetning analyseres ved mikroskopering.
- 3) Identifisering og kvantifisering av DNA fra sopp generelt, og utvalgte muggsopp og aktinobakterier spesielt, foretas ved qPCR (*quantitative polymerase chain reaction*).

DNA-analyse av støvet gjennomføres for å vurdere innslag av sopp og enkelte bakterier (*Streptomyces*). Benyttet metode identifiserer og kvantifiserer ulike bakterier og sopp i innemiljø, deriblant arter som er gode indikatorer på fuktskader og vekst av muggsopp i konstruksjoner. Metoden er tilpasset nordeuropeiske forhold. Mengder og typer av sopp i støvet benyttes i vurderingen.

Vurderingen er basert på vurderingskriterier som vist i tabell 4. I tabellen er det gitt fargekoder ut fra en firedelt skala som sier noe om avvik fra det forventede. Skalaen er basert på skadegrader fra Norsk Standard, *Tilstandsanalyse for byggverk*, NS3424. Bakgrunnen for vurderingen er basert på Mycotape's erfaring.

Tabell 2. Oversikt over tiltaks- og konsekvensgrader.

Tilstandsgrad	Verdi i prøve	Fargekode	Konsekvensgrad	Konsekvenser	Tiltak
0	Ingen unormal verdi		0	Ingen	Anbefales som regel ikke
1	Lav verdi		1	Små	Kan vurderes
2	Middels høy verdi		2	Middels	Bør vurderes gjennomført
3	Høy verdi		3	Store	Må gjennomføres

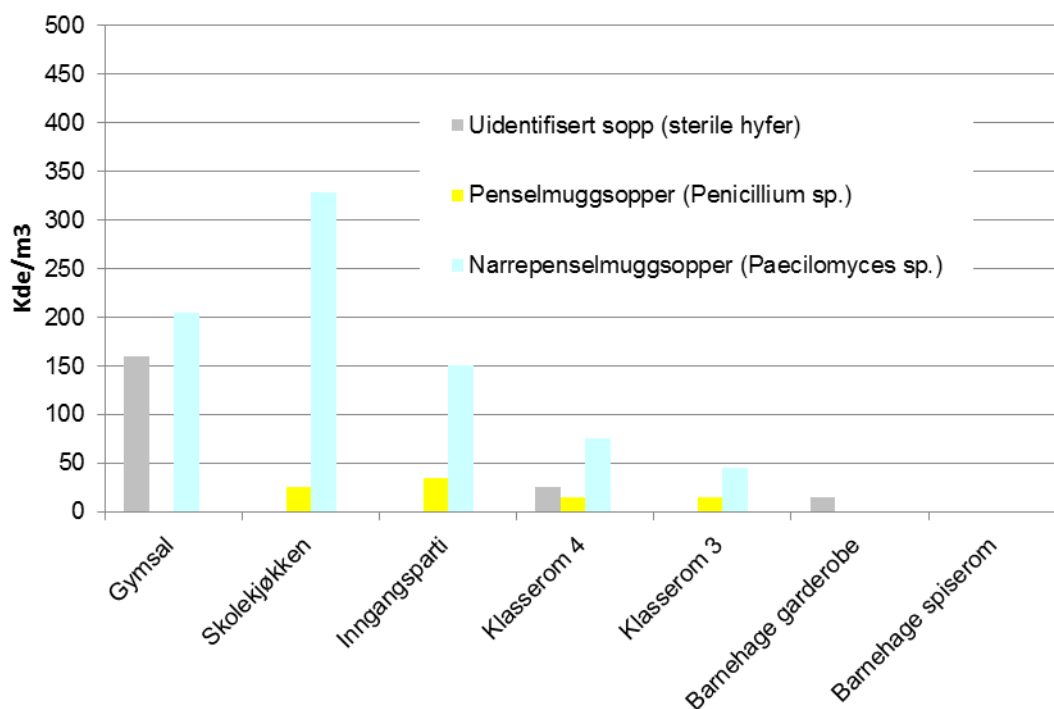
2 Analyseresultater- luftprøver

Resultater er vist i tabell under

Tabell 3. Resultater av MicroBio-analyse, 08.04.2019. (kde/m³ = antall spiredyktige sopp sporer- og fragmenter pr. kubikkmeter luft.)

Prøvenr	Prøvested	Medium	Resultater	kde/m ³	Total kde/m ³
1 (189058:2 53736)	Gymsal	MEA	Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	204	204
2 (189058:2 53735)	Gymsal	DG18	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	160	185
			Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	25	

3 (189059:2 53738)	Skolekjøkken	MEA	Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	328	328
4 (189059:2 53737)	Skolekjøkken	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	25	25
5 (189060:2 53740)	Inngangsparti	MEA	Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	150	185
			Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	35	
6 (189060:2 53739)	Inngangsparti	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	35	60
			Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	25	
7 (189061:2 53742)	Klasserom 4	MEA	Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	76	76
8 (189061:2 53741)	Klasserom 4	DG18	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	25	65
			Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	25	
			Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	
9 (189062:2 53744)	Klasserom 3	MEA	Narrepenselmuggsopper (<i>Paecilomyces</i> sp.)	45	60
			Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	
10 (189062:2 53743)	Klasserom 3	DG18	Penselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp.)	15	15
11 (189063:2 53746)	Barnehage, garderobe	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	15	15
12 (189063:2 53745)	Barnehage, garderobe	DG18	Ingen vekst	-	-
13 (189064:2 53748)	Barnehage, spiserom	MEA	Ingen vekst	-	-
14 (189064:2 53747)	Barnehage, spiserom	DG18	Ingen vekst	-	-
1 (189036:2 53696)	Ute, referanse	MEA	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	35	35
2 (189036:2 53695)	Ute, referanse	DG18	Uidentifisert sopp (sterile hyfer)	35	35



Figur 2: Grafisk framstilling av luftanalyseresultater.

Analyseresultater- materialprøver

Resultater av prøvetaking er oppsummert i tabeller under.

Tabell 4. Resultater av Mycotape-analyse, 08.04.2019.

Prøvenr	Prøvested	Materiale	Resultater
1 (189067:253773)	Kryperom, mur?, stubbeloft	Ukjent	Ingen tegn til soppvekst
2 (189068:253774)	Kryperom, underside stubbeloftsplater, stubbeloft	Ukjent	Aktinobakterier (Streptomyces) - Rik vekst Midd og middekskrementer - Moderat forekomst Muggsopp (uidentifisert) - Moderat vekst

Tabell 5. Mycotape DNA-analyse (mikroskopering av støv), 08.04.2019.

Prøvenr	Prøvested	Materiale	Støv%	x	Støvsammensetning	Kommentar
1 (189065:253750)	Klasseom 3, hylle	Støv	3,2	1	Brukerstøv (vesentlig hudceller og tekstilfibere)	
2 (189066:253754)	Kjøkken, Barnehage, hylle	Støv	7,8	1	Brukerstøv (vesentlig hudceller og tekstilfibere) Byggstøv (mur, betong, gips o.l.)	dominans

Forklaring: Støv% = Målt støvdekke %, x = Antall eksponeringer av tape.

Tabell 6. Mycotape DNA-analyse Inneklimavurdering (målte verdier/normert til 5 % støvdekke), 08.04.2019.

Mycolab ID	189065		189066	
	A		B	
Delp prøve	Klasserom, 3		Kjøkken, Barnehage	
Prøvested	Målt	Normert	Målt	Normert
Pensel-, stråle-, narrepenselmuggsopper (<i>Penicillium</i> sp., <i>Aspergillus</i> sp., <i>Paecilomyces</i> sp.)	179	279	455	292
Penicillinmugg (<i>Penicillium chrysogenum</i>)	2	3	3	2
Fuktstrålemugg (<i>Aspergillus versicolor</i>)	9	14	33	21
Raggråtemugg (<i>Chaetomium globosum</i>)	0	0	0	0
Svart vannskademugg (<i>Stachybotrys chartarum</i>)	0	0	0	0
Grønn jordmugg (<i>Trichoderma viride</i>)	0	0	0	0
Aktinobakterier (<i>Streptomyces</i> sp.)	0	0	18	11
Flercellesporet kondensmugg (<i>Cladosporium sphaerospermum</i>)	4	6	37	24
Småsporet kondensmugg (<i>Cladosporium cladosporioides</i>)	4	6	97	62
Nålemuggsopp (<i>Acremonium strictum</i>)	0	0	0	0
Kjedemuggsopp (<i>Alternaria alternata</i>)	0	0	3	2
Storsporet strålemugg (<i>Aspergillus glaucus</i>)	9	14	9	6
Svartstrålemugg (<i>Aspergillus niger</i>)	0	0	0	0
Tørrförmugg (<i>Wallemia sebi</i>)	4	6	34	21
Kulemuggsopper, krypemuggsopper (<i>Mucor</i> sp., <i>Rhizopus</i> sp.)	4	6	80	51
Grønn strålemugg (<i>Aspergillus fumigatus</i>)	0	0	0	0
Kondensmugg (<i>Cladosporium herbarum</i>)	5	8	61	39
DNA fra alle typer sopp	3718	5809	10714	6868
Støvdekke %	3,2	5,0	7,8	5,0
DNA-profil totalvurdering	Lite avvik	Lite avvik	Lite avvik	Lite avvik