

Greinargerð

Tilvísun: 3161312-000-CMO-0006 Tilvísun verkkaupa: 16.05.2022
Til: Garðabær
Björgvin Magnússon

Efni: **Flataskóli. Minnisblað um eftirfylgni 13.04.2022**

1. Inngangur

Þann 13. apríl fór undirritaður að beiðni Björgvins Magnússonar umsjónarmanns eigna í Garðabæ, í sýnatöku í Flataskóla. Tilfni sýnatöku var eftirfylgni eftir viðgerðir sem hafa átt sér stað og er vísað í fyrri úttekt í greinargerð tilvísun: 3161312-000-CMO-0005. Sýni voru tekin í stofum M -211, M -209, M-208- sem er kölluð geymsla og á gangi fyrir framan þessar stofur.

Skoðun af þessu tagi er leit að vísbendingum um ástand húsnæðis og hvort það sé í lagi eða ekki, svo sem sýnilegum skemmdum, ólykt, lasleika starfsfólks o.fl. Tilgangurinn er að leiða líkum að orsökum vandans svo uppræta megi þær og lagfæra það sem er í ólagi. Mikilvægt er að hafa í huga að skoðun og mat í framhaldi af henni getur aldrei gefið endanlega niðurstöðu. Skoðunin er mynd af ástandi á tilteknum tímavörðum sem byggir á handahófskenndum athugunum sem geta verið takmarkaðar, jafnvel villandi og matið verður aldrei betra en forsendurnar sem það byggir á. Ábendingar um aðgerðir verður því alltaf að taka sem tillögur að fyrstu skrefum, ef ástandið batnar ekki getur þurft að taka fleiri skref.

2. Sýnataka

Teikin voru fjögur ryksýni, eitt í hverri stofu sem áður er getið og á gangi og má sjá staðsetningu þeirra og niðurstöður greininga í *Töflu 1* hér á eftir og stofumerkingar á teikningum hér aftast í greinargerðinni í *Viðauka A*. Sýnin voru send til greiningar hjá Náttúrufræðistofnun Íslands.

Ryksýni:

Tafla 1: Túlkun greiningar NÍ á ryksýnum

Ryksýni		
Sýni nr.	Staðsetning sýnatöku	Túlkun greiningar
2553	Ofan af töflu, Stofa M-211	Innan eðlilegra marka
2554	Ofan af skynjara, Gangur	Innan eðlilegra marka
2555	Ofan af töflu, Stofa M-209	Mögulega er ástæða til að kanna rýmið nánar
2556	Ofan af hurð, M-208 -geymsla	Innan eðlilegra marka

3. Samantekt – næstu skref

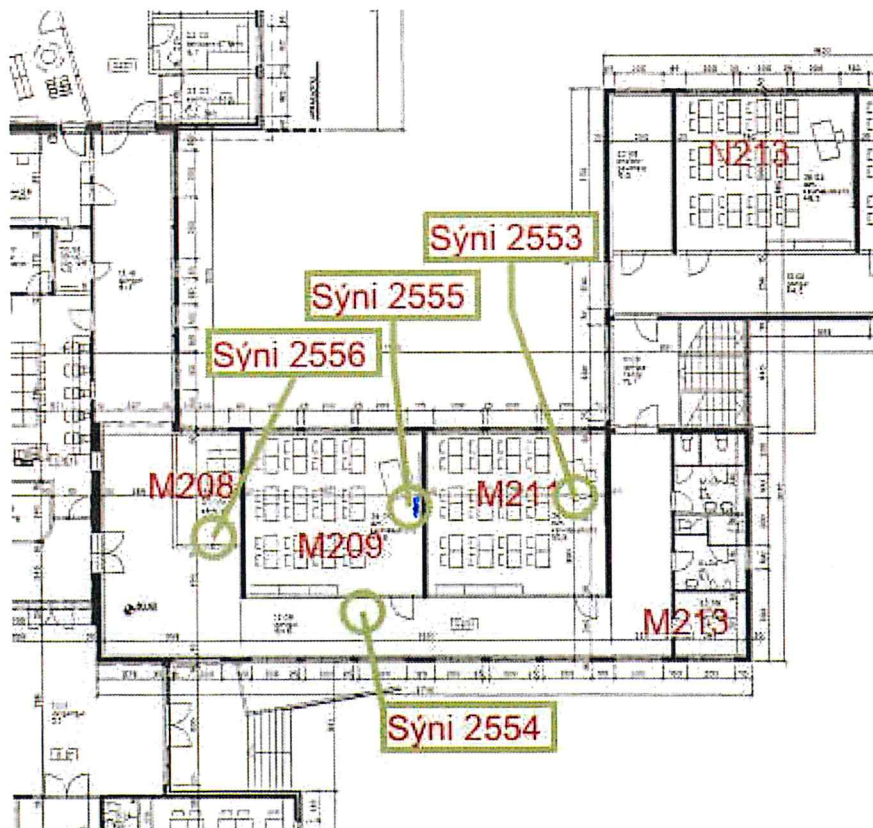
Í niðurstöðum á greiningu frá NÍ kemur fram að nokkur gró finnast í sýni úr kennslustofu M-209 og mögulega er talin ástæða til nánari skoðunar. Önnur sýni sem tekin voru eru innan eðlilegra marka og eru ekki greinast í þeim myglugró.

Að loknum framkvæmdum á viðgerðum var farið í að hreingera húsnæðið mjög vandlega. Í niðurstöðum úr sýnatöku í stofu M- 209 eru að greinast fáein gró og er taldar mesta líkur á að ekki hafi tekist að hreingera þann stað sem sýnið var tekið, nógu vel og er lagt til að hreingerning verði endurtekin í kennslustofunni. Þá er einnig lagt til að sýnataka verði endurtekin ca. 4 – 6 vikum að loknum þrifum.

Aldrei er hægt að fullyrða að engin rakaskemmd sé til staðar í byggingum eða gró af þeim völdum þannig að staðfest heilsufarsleg einkenni notenda húsnæðis er ein vísbendinga um að húsnæðið geti verið mengað vegna rakaskemmda, svo finni fólk til einkenna sem talin eru tengjast húsnæðinu er ástæða til að leita skýringa.

Virðingarfyllt,
Sigurjón Árnason

Viðauki A.



Rannsókn á myglusveppum í fjórum sýnum úr Flataskóla (Verknr. 3.161.312).

Málsnúmer: 202201-0002

Aníta Ósk Áskelsdóttir

Náttúrufræðistofnun Íslands, Borgum við Norðurslóð, 600 Akureyri

Greinargerð til Mannvits hf.

Þann 25. apríl 2022 bárust Náttúrufræðistofnun Íslands 4 ryksýni frá Alex Espersen hjá Mannviti hf. sem tekin voru í Flataskóla vegna gruns um myglu. Sýnin voru skoðuð í smásjá þar sem leitað var að gróum sveppa og öðru sveppatengdu efni. Sýnin rannsakaði Aníta Ósk Áskelsdótti, líffræðingur.

Niðurstöður:

<p>Ryksýni 2553: Ofan af töflu, Stofa M-21 I.</p> <p>Lýsing: Límborði (60 x 32 mm).</p>	<p>- Innan eðlilegra marka</p>	
<p>Ryksýni 2554: Ofan af skynjara, Gangur.</p> <p>Lýsing: Límborði (60 x 32 mm).</p>	<p>- Innan eðlilegra marka</p>	
<p>Ryksýni 2555: Ofan af töflu, Stofa M-209.</p> <p>Lýsing: Límborði (60 x 32 mm).</p>	<p>Í sýninu fannst fundust nokkur gró sem líktust einna helst gróum <i>Aspergillus</i> tegundar.</p> <p>- Mögulega er ástæða til að kanna rýmið nánar</p>	
<p>Ryksýni 2556: Ofan af hurð, M-geymsla.</p> <p>Lýsing: Límborði (60 x 32 mm).</p>	<p>- Innan eðlilegra marka</p>	

Grænn litur: Ekki fundust gró eða svepphlutar tegunda sem algengt er að vaxi innanhúss á mygluðum byggingarefnum.

Appelsínugulur litur: Í sýninu fundust gró og/eða svepphlutar tegunda sem algengt er að vaxi innanhúss á mygluðum byggingarefnum.

Almennt séð telst vöxtur myglusveppa innanhúss vera heilsuspillandi eins og staðfest er í leiðbeinandi reglum Alþjóðaheilbrigðismálastofnunarinnar (WHO) um innloft í sambandi við raka og myglu. Koma skal í veg fyrir að vatn leki inn í hús eða þéttist úr innloftinu og skapi vaxtarskilyrði fyrir myglusveppi. Það eru börn, sjúklingar og gamalt fólk sem er næmast fyrir áhrifum myglusveppa. Áhrif myglusveppa á fólk eru mjög misjöfn og einstaklingsbundin en algengust eru ofnæmisviðbrögð sem tengjast öndunarfærum. Á vef Umhverfisstofnunar má finna leiðbeiningar frá WHO um myglu og raka innanhúss sem og leiðbeiningar fyrir íslenskan almenning (Umhverfisstofnun 2015). Mjög margir myglusveppir geta valdið ofnæmi og astma þegar þeir vaxa innanhúss. Í Samson o.fl. (2019) eru upplýsingar um ýmsa þá sveppi sem vaxa innanhúss, þar á meðal upplýsingar um helstu efnasambönd og sveppaeiturefni sem þeir geta framleitt.



Almennt um niðurstöður ryksýna:

Tilgangur rannsóknar á sýnum af ryki úr byggingum er sá að leita að vísbendingum um að í inniloftinu hafi verið sveppagró eða bútar af sveppum sem oft vaxa innanhúss þegar raki er til staðar í byggingarefnum. Þegar það sést í ryksýnum að mygla gæti verið til staðar í byggingunni þá þarf að finna vaxtarstaði myglunnar og fjarlægja hana ásamt því sveppamengaða byggingarefni sem hún óx á og síðan þarf að hreinsa sem mest af sveppamengun úr því rými sem ætla má að sveppamengað inniloft hafi komist í snertingu við. Það má gera ráð fyrir fjölbreyttu úrvali sveppagróa í útilofti nema þegar snjór þekur jörðu. Þau gró safnast líka upp í ryki innanhúss en skipta ekki máli þegar leitað er að gróum innanhússveppa því sveppir sem eru sníkjusveppir á plöntum eða eins og flestir hattssveppir, vaxa einungis í náttúrulegu umhverfi og geta ekki vaxið upp innanhúss. Sumar tegundir innanhússveppa dreifa gróum sínum með loftstraumum og því má búast við að meira sé af þeim í ryksýnum. Aðrar sveppategundir mynda gró sem eru gerð til þess að berast með vatni eða klínast á smádyr (t.d. mítla og mordyr) sem lifa á myglu. Skítaspörð slíkra smádyra eru oft að mestu úr gróum og bútum sveppa og einhver lifa af ferðina gegnum meltingarveg þeirra og geta dreifst út frá skitnum. Þar sem stór eða límkennd sveppagró koma ekki nema stöku sinnum fram í ryksýnum þá virka ryksýni illa til að finna slíka myglu. Í þessum hópi eru t.d. kúlustrýnebbba og svartmygla, hvoru tveggja sveppir sem eru mjög slæmir í sambúð innanhúss. Ef rakaskemmdir verða í húsnæði er alltaf betra að taka sýni af byggingarefninu sem varð fyrir rakaskemmdinni og ná þar með sveppunum ásamt vaxtarstaðnum til skoðunar. Sumar sveppategundir geta framleitt sveppaeiturefni sem berast út í loftið t.d. með ögnum sem losna úr líkama sveppsins (sveppaagnir, sveppabrot, e. fungal fragments), án þess að gró þeirra verði loftborin og geta efni sem berast upp í loftið með þessum örsmáu ögnum valdið einstaklingum sem búa eða starfa innilokaðir í slíku rými heilsutjóni. Þessar agnir falla svo úr loftinu og safnast upp ásamt öðrum ögnum í ryki. Þær eru það litlar og óreglulegar að sérstakar aðferðir þarf til að safna þeim og dugar smásjárskoðun eins og hér er notuð ekki til að greina þær.

Upplýsingar um helstu hópa sveppa sem fundust.

Í *Aspergillus* ættkvíslinni voru 266 tegundir (Kirk o.fl. 2008) sem vaxa ýmist með eða án kynstigs síns en þau tilheyrðu ættkvíslunum *Eurotium*, *Neosartorya*, eða *Emericella* sem nú hafa allar skipt yfir í *Aspergillus* nöfn og því heldur fjölgað í ættkvíslinni í meira en 425 tegundir (Samson o.fl. 2019). Fruggur eru í samnefndri ætt, frugguætt, Aspergillaceae. Þetta eru tiltölulega hitakærir sveppir og eru sumar tegundir aðlagðar þurrki og þeir mynda mikið af smáum gróum sem henta vel til dreifingar með loftstraumum. Abbott (2004) segir *Aspergillus* tegundir vaxa innanhúss þegar skilyrði séu á annað borð fyrir vexti sveppa þar. Þar sem margar tegundir séu aðlagðar þurrki eða þoli þurrk um tíma geta *Aspergillus* tegundir vaxið þar sem fæstir aðrir sveppir ná fötfestu. Þar sem gró þeirra verða auðveldlega loftborin og það oft í miklu magni þá eru *Aspergillus* tegundir varasamar og geta mengað inniloft og valdið veikindum hjá því fólki sem andar að sér grómenguðu lofti. Margar tegundir geta framleitt sveppaeiturefni en yfirlit um þau, byggingu og virkni má sjá á *Aspergillus* heimasíðu undir liðnum mycotoxins. Sumar *Aspergillus* tegundir framleiða aflatoxín sem eru best þekktu sveppaeiturefni en þau eru meðal eitruðustu efna sem til eru og þar að auki ákaflega krabbameinsvaldandi. *Aspergillus* tegundir valda ofnæmi og astma en lítil gróin berast auðveldlega niður í lungu (*Aspergillus* heimasíða - mycotoxins).



Heimildir

- Abbott, S.P. 2004. Molds and other fungi in indoor environments: Summary of biology, known health effects and references. Sótt 24.02.2016. <http://www.nlm.nih.gov/sites/default/files/PDFs/NLML-IndoorMolds.pdf>
- Aspergillus heimasíða <https://www.aspergillus.org.uk/> þátturinn Scientific information: liðir: Air quality og mycotoxins/metabolites. Heimsótt 30.08.2021.
<https://www.aspergillus.org.uk/metabolites-archive/>
<https://www.aspergillus.org.uk/air-quality/>
- Fungal glossary (um áhrif einstakra ættkvísla eða tegunda myglusveppa á fólk innanhúss). Heimasíða Minnesota háskóla – Department of Environmental Health and Safety.
http://www-test.dehs.umn.edu/iaq_fib_fg_gloss.htm
- Kirk, P.M., Cannon, P.F., Minter, D.W. & Stalpers, J.A. (ritstj.). 2008. Ainsworth & Bisby's dictionary of the fungi. 10. útg. CAB International. Wallingford. 771 bls.
- Samson, R.A., Houbraken, J., Thrane, U., Frisvad, J.C. & Andersen, B. 2019. Food and indoor fungi. 2nd ed. Westerdijk Fungal Biodiversity Institute, Utrecht. 481 bls.
- Umhverfisstofnun. Loftgæði innandryra. Leiðbeiningar frá Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni um myglu og raka innanhúss. <https://www.ust.is/graent-samfelag/hollustuhaettir/inniloft-raki-og-mygla/> og <https://ust.is/graent-samfelag/hollustuhaettir/raki-og-mygla/itarefni/>
http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0017/43325/E92645.pdf (Leiðbeiningar WHO)
- Umhverfisstofnun 2015. Inniloft, raki og mygla í húbýlum. Leiðbeiningar fyrir almenning. 33 bls.
https://ust.is/library/Skrar/utgefing-efni/Annad/Inniloft.%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf

Akureyri 13. maí 2022
Aníta Ósk Áskelsdóttir



NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS



