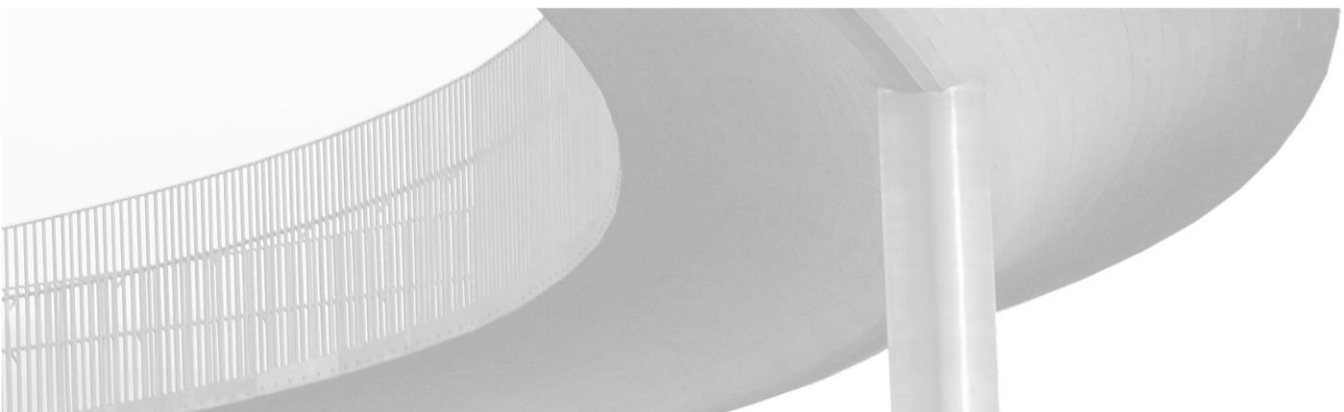


FLATASKÓLI - VÍFILSTAÐAVEGI

Innivist og loftgæði

03.07.2019



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2424-104-SKA-001-V01

SKÝRSLUNÚMÉR / SÍÐUFJÖLDI

01 / 50

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA

Björgvin Magnússon

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir

LYKILORÐ

Skoðun, rakamæling, sýnataka

STAÐA SKÝRSLU

- Í vinnslu
- Drög til yfirlstrar
- Lokið

DREIFING

- Opin
- Dreifing með leyfi verkkaupa
- Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Innivist og loftgæði

VERKHEITI

Flataskóli - Vífilstaðaveg

VERKKAUPI

Garðabær

HÖFUNDUR

Benjamín Ingi Böðvarsson

ÚTDRÁTTUR

Markmið skoðunar á húsnæði Flataskóla, Vífilstaðaveg í Garðabæ, var að kanna innivist og athuga hvort rakavandamál séu til staðar. Niðurstöður rannsókna gefa til kynna að rakaskemmdir er að finna á nokkrum stöðum um húsnæðið sem geta haft áhrif á loftgæði og innivist. Tillögur eru um að stöðva rakaupptök, fjarlægja rakaskemmd byggingarefni, þétta byggingarhluta og loftræsa rými. Einnig að opna þakhluta að skoða uppbyggingu og ráðast í efnissýnatöku til þess að meta nánar umfang endurbóta.

ÚTGÁFUSAGA

<u>NR.</u>	<u>HÖFUNDUR</u>	<u>DAGS.</u>	<u>RÝNT</u>	<u>DAGS.</u>	<u>SAMPYKKT</u>	<u>DAGS.</u>
01	Benjamín Ingi Böðvarsson	01.07.19	Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir	02.07.19	Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir	03.07.19

SAMANTEKT

Óskað var eftir heildarúttekt EFLU á húsnæði Flataskóla við Vífilstaðaveg í Garðabæ. Markmið skoðunar var að meta umfang rakavandamála og mögulega greina aðra þætti sem haft geta áhrif á loftgæði og innivist. Þessi úttekt er því ekki upptalning á þeim atriðum sem teljast í lagi við skoðun heldur eru eingöngu settar fram athugasemdir við það sem betur má fara og lagðar fram tillögur til úrbóta í framhaldi. Í eldra húsnæði má alltaf reikna með að finna svæði með nýjum eða eldri rakaskemmdum og að tilefni sé til einhverra úrbóta.

Húsnæði Flataskóla er umfangsmikið og skiptist í nokkra húshluta sem eru ýmist á einni eða tveimur hæðum og er sá elsti frá 1958. Húsnæðið var skoðað ítarlega að innanverðu, farið var yfir rýmin með snertirakamælum til að kanna möguleika á raka í byggingarefnum og raki þannig kortlagður um rýmin. Einnig var leitað eftir sjáanlegum ummerkjum um leka eða eldri rakaskemmdir.

Við úttektina voru tekin alls níu loftskýni innandyra til að kanna magn gróa í innilofti samanborið við magn gróa í útilofti á sýnatökutíma. Auk þess voru tekin fjögur stroksýni úr uppsöfnuðu ryki sem voru send í DNA greiningu. Loftskýni og ryksýni gefa vísbendingar um ástand vegna loftborinna agna. Ekki voru tekin nein sýni úr byggingarefnum, en það er ráðlagt til þess að ganga úr skugga um hvort örveruvöxtur fyrirfinnist og þá hversu djúpt hann liggur inn í efni. Lagt er til að sýnataka úr byggingarefnum fari fram samhliða framkvæmdum og úrbótum.

Við rakamælingar, sjónræna skoðun og sýnatöku kom í ljós að rakavandamál eru til staðar á nokkrum stöðum. Loftskýni gefa til kynna að staðsetja þarf rakasvæði einkum á gangi nærri geymslu (eldri smíðastofu), einnig í 2. hæð í vesturálmum og 2. hæð í suðurálmum. Niðurstöður DNA sýna gefa einnig til kynna að einhver svæði fyrirfinnast með rakaskemmdum og þá þarf einkum að staðsetja rakaskemmdir á 1. hæð í vesturálmum.

Til að tryggja góð loftgæði og bæta innivist í húsnæðinu er mikilvægt að stöðva rakaupptök og fjarlægja allt rakaskemmt byggingarefni. Mikilvægt er að fylgja ströngum verkferlum varðandi hreinsun á raka-svæðum. Lagfæra og þétta þarf leka byggingarhluta og tryggja betri loftskipti í starfsrymum með vélrænni loftræsingum. Samhliða framkvæmdum er ráðlagt að opna byggingarhluta og framkvæma nánari skoðun til að meta heildar umfang rakaskemmda.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT	5
1 INNGANGUR	8
1.1 Umfang skoðunar	8
1.2 Lýsing á húsnæði	8
1.3 Aðferðir	8
2 SKOÐUN OG NIÐURSTÖÐUR	10
2.1 Sjónskoðun og kortlagning á raka	10
2.1.1 Eldri deild	14
2.2 Sýnataka	18
2.2.1 DNA stroksýni	18
2.2.2 Loftskýni	21
3 UMRÆÐUR OG ÚRBÆTUR	23
3.1 Rakaskemmd svæði	24
3.1.1 Gólfefni	24
3.1.2 Gólfilögn	24
3.1.3 Útveggir	24
3.1.4 Þakhlutar	24
3.1.5 Timburgólf	25
3.2 Loftræsikerfi	25
3.3 Þrif og efnisval	25
4 RANNSÓKNIR SEM EFLA STYÐST VIÐ	26
5 VIÐAUKI - RANNSÓKNARAÐFERÐIR	28
6 VIÐAUKI – OBH GRUPPEN	32
7 VIÐAUKI – EMLAB	33

Myndaskrá

MYND 1: Vesturálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	11
MYND 2: Austurálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	12
MYND 3: Norðurálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	13
MYND 4: Suðurálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	14
MYND 5: Vesturálma - grunnmynd 1.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	15
MYND 6: Austurálma - grunnmynd 1.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	16
MYND 7: Norðurálma - grunnmynd 1.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu. _____	17
MYND 8: Vesturálma, 1. hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki. _____	18
MYND 9: Norðurálma, 1.hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki. _____	19
MYND 10: Vesturálma, 2.hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki. _____	19
MYND 11: DNA stroksýni - vesturálma, 1. hæð. _____	20
MYND 12: DNA stroksýni - norðurálma, 1. hæð. _____	20
MYND 13: DNA stroksýni - vesturálma, 2. hæð. _____	21
MYND 14: DNA stroksýni - suðurálma, 2. hæð. _____	21
MYND 15: Loftskýni 1 – 1.hæð, vesturálma, stofa V114. _____	21
MYND 16: Loftskýni 2 – 1.hæð, austurálma, við gömlu smíðastofu. _____	21
MYND 17: Loftskýni 3 – 2.hæð, vesturálma, gangur. _____	21
MYND 18: Loftskýni 4 – 2.hæð, vesturálma, námstæknir. _____	22
MYND 19: Loftskýni 5 – 2.hæð, austurálma, gangur. _____	22
MYND 20: Loftskýni 6 – 2.hæð, norðurálma, gangur. _____	22
MYND 21: Loftskýni 7 – 2.hæð, suðurálma, gangur. _____	22
MYND 22: Loftskýni 8 – 1.hæð, norðurálma, gangur. _____	22
MYND 23: Loftskýni 9 – 1.hæð, vesturálma, samkomusalur. _____	22
MYND 24: Loftskýni 10 – útisýni til viðmiðunar. _____	22

1 INNGANGUR

1.1 Umfang skoðunar

Í maí 2019 kom beiðni til EFLU verkfræðistofu um heildarúttekt á húsnæði Flataskóla við Vífilstaðaveg í Garðabæ, með það að markmiði að meta hvort rakaskemmdir fyrirfyndust og mögulega greina aðra þætti sem geta haft áhrif á loftgæði og innivist. Ráðgjafar EFLU höfðu áður komið í innlit og afmarkaðar úttektir vegna hugsanlegra rakaskemmda.

Ástæða núverandi heildarúttektar er því að kortleggja rakasvæði vegna viðhaldsaðgerða og einnig hafa komið fram athugasemdir starfsmanna vegna loftgæða. Nýlega var ráðist í mikla hreinsun á 1. hæð í suðurálmú þar sem smíðastofa var áður starfrækt, en þar inni fundust talsverðar rakaskemmdir í uppbyggðu timburgólfi vegna raka sem hafði komist þar undir. Búið er að skerma þetta rými af og standa endurbætur yfir og því voru rakaskemmdir þar ekki kortlagðar nákvæmt samhliða núverandi úttekt.

Úttekt á húsnæðinu fór fram í maí og sá Benjamín Ingi Böðvarsson að mestu leyti um framkvæmd hennar en Þórunn Sigurðardóttir og Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir komu einnig að henni.

1.2 Lýsing á húsnæði

Húsnæði Flataskóla er byggt í nokkrum áföngum og er elsti áfangi frá því um 1958 skv. Þjóðskrá. Uppbygging byggingahluta er afar mismunandi á milli húshluta auk þess sem breytingar hafa verið gerðar á upphaflegum lausnum við endurbætur. Nákvæm uppbygging verður ekki tilgreind hér en almennt eru útveggir steypfir og einangraðir að innanverðu. Útveggir í yngsta hluta eru einangraðir að utanverðu. Þök eru almennt létt, lítið hallandi, timburþök, klædd með bárujárnsklæðningu. Yfir samkomusal í yngsta húshluta er að finna létt timburþak með þakdúk. Vélræn loftræsing er í hluta af húsinu en virkni hennar var ekki skoðuð samhliða úttekt.

1.3 Aðferðir

Til þess að meta loftgæði í húsnæði þarf að skoða hlutina heildstætt og huga að mörgum þáttum svo sem húsaþétt, ástandi og gæði byggingar, auk hegðun notenda. Einnig er stuðst við rakamælingar, mati á rakafæði í byggingarhlutum og mati á loftlekum og loftskiptum. Þegar fjallað er um rakaskemmdir er verið að vísa til þess ástands sem verður til vegna viðvarandi raka, þeirra örvera sem þrífast við raka, útgufun frá rökum byggingarefnum og önnur smádyr. Örverur sem eru einkennandi fyrir rakaskemmdir geta vaxið upp innandyra undir gólfefnum, innan í veggjum og í byggingarefnum eins og klæðningu ef til kemur vatn eða nægilegur raki (yfir 70% RH). Rakamælingar í byggingarefnum gefa því oft sterkar vísbendingar varðandi umfang vandamála sem tengjast raka.

Aðferðir ráðgjafa EFLU við skimun og úttektir byggja á reynslu síðustu 13 ára við úttektir á rakaskemmdum í byggingum, fyrsta fyrirtækið á Íslandi til að sérhæfa sig í slíkum rannsóknum. Sérfræðingar EFLU fylgjast með aðferðum sem notaðar eru í nágrannalöndum okkar og kynna sér eða tileinka sér nýjar aðferðir í úttektum á innivist og rakaskemmdum þegar tilefni er til. Ráðgjafar EFLU fylgja meðal annars leiðarvísum varðandi skimun í byggingum eins og þær eru framkvæmdar í Finnlandi, en þeir hafa framkvæmt slíkar rannsóknir í meira en 35 ár.

Loftgæði í byggingu er flókið samspil ástands á byggingu, loftskipta, loftflæðis, efnisvals og notkunar. Það eru margir þættir sem hafa áhrif á loftgæði og því er engin ein mæling sem gefur niðurstöður. Skimun á húsnæði með tilliti til leka og rakaskemmda er veigamesta aðferðin við úttektir og gefur húseiganda og notendum hagnýtar upplýsingar sem gagnast við rekstur og notkun húsnæðis.

Til þess að meta ástand með tilliti til rakavandamála og innivistar var í þessu tilviki notast við eftirfarandi þætti. Fyrir nánari skýringu á þessum aðferðum má sjá kafla 5 sem fjallar um rannsóknaraðferðir.

- Sjónskoðun
- Kortlagningu raka með rakamælum
- Sýnatöku úr innilofti
- Sýnatöku úr uppsöfnuðu ryki
- Upplýsingaöflun frá rekstraraðilum


2 SKOÐUN OG NIÐURSTÖÐUR

Í þessum kafla er greint frá atriðum sem komu fram við skoðun, mælingar og niðurstöðum rannsókna eftir rannsóknaraðferðum. Í kaflanum Umræður og úrbætur hér að aftan eru niðurstöður túlkaðar og settar í samhengi.

2.1 Sjónskoðun og kortlagning á raka


Niðurstöður eftir sjónræna skoðun innanhúss og rakamælingar eru settar fram með því að merkja inn á teikningar rakasvæði þar sem yfirborðsrakamælir, sýndi hækkuð gildi og þau atriði sem þóttu athugaverð. Niðurstöður eru settar fram á grunnmyndum hér að neðan.

Merkingar á teikningar eru eftirfarandi:

 **Blátt litað** = Svæði ekki skoðað.

 **Grænt litað** = Hækkaður raki í gólfi og/eða sýnileg rakaummerki.

 **Rautt litað** = Hækkaður raki í veggjum og/eða sýnileg rakaummerki.

 **Fjólublátt litað** = Rakaummerki í lofti.

Við skoðun og rannsókn á húsnæðinu fóru fram mismunandi sýnatökur og eru þær tilgreindar inn á grunnmyndum hvarrar hæðar. Í kafla 2.2 er sýnatökum gerð nánari skil. Eftirfarandi sýnir tákni staðsetningu og útskýrir niðurstöður DNA sýna:



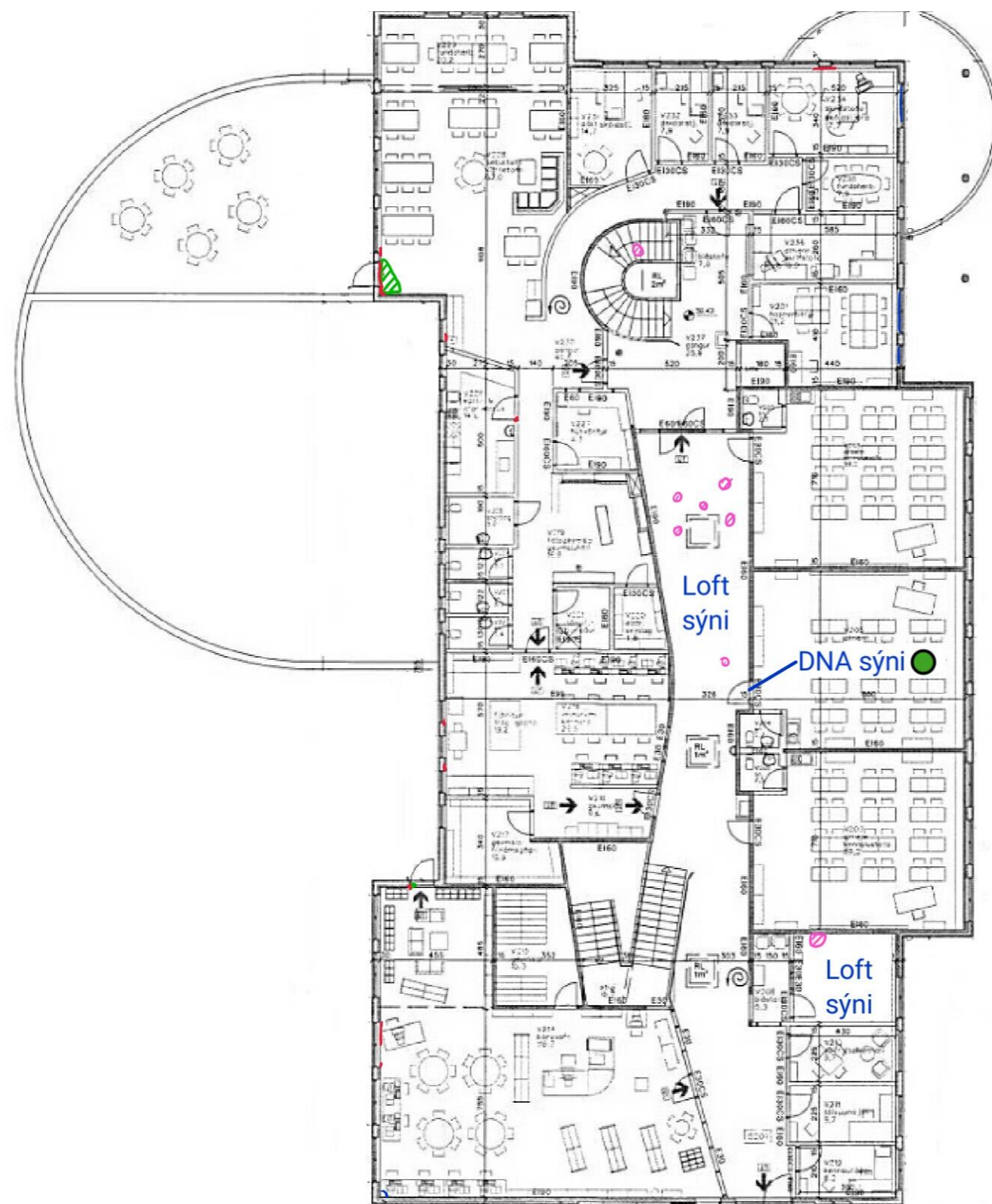
Hlutfall gróa og svepphluta í uppsöfnuðu ryki er eðlilegt miðað við þurr og heilnæm híbýli samkvæmt greiningum OBH



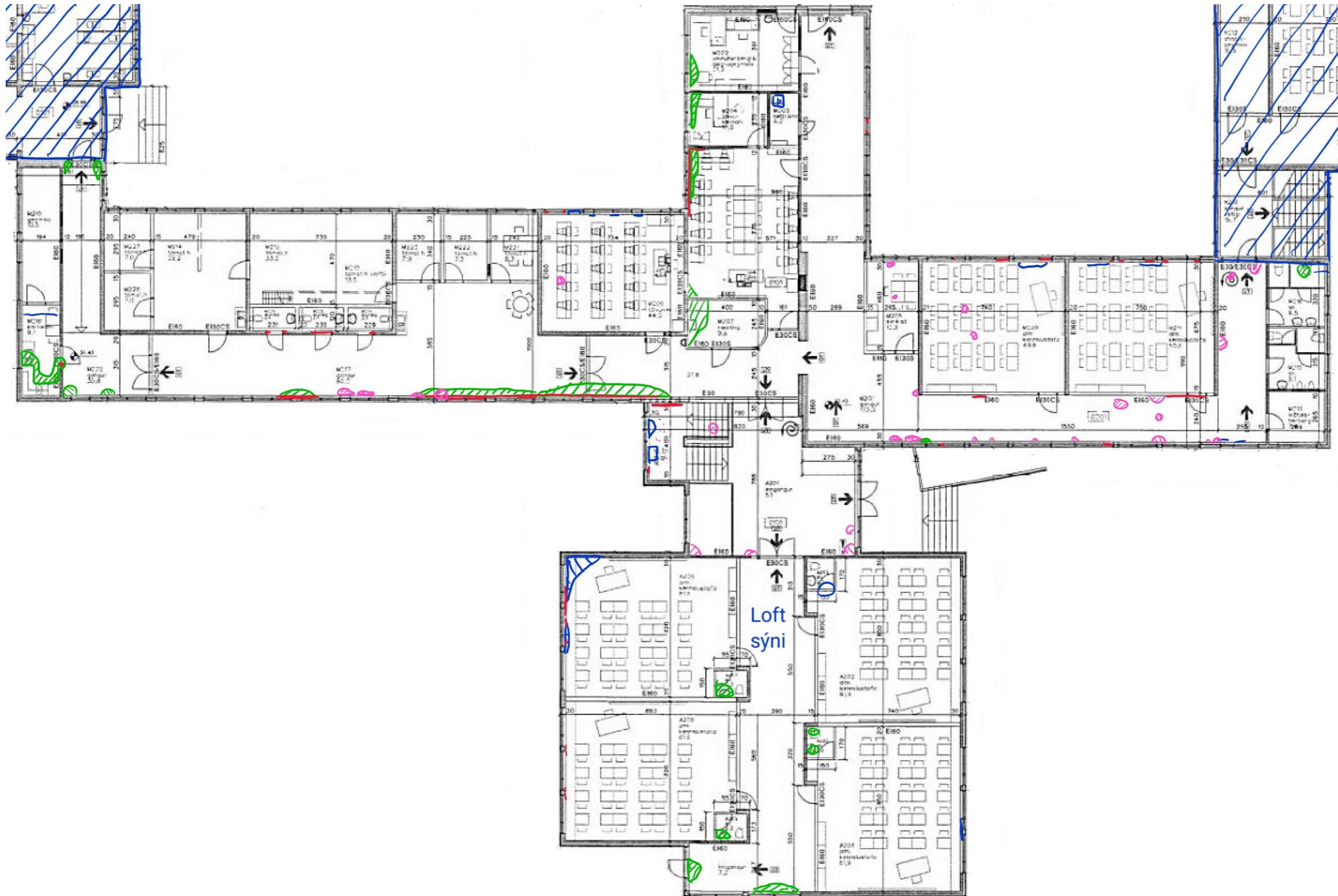
Hlutfall gróa og svepphluta í uppsöfnuðu ryki er yfir eðlilegum mörkum miðað við þurr og heilnæm híbýli samkvæmt greiningum OBH



Hlutfall gróa og svepphluta í uppsöfnuðu ryki er langt yfir eðlilegum mörkum miðað við þurr og heilnæm híbýli samkvæmt greiningum OBH



MYND 1: Vesturálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.

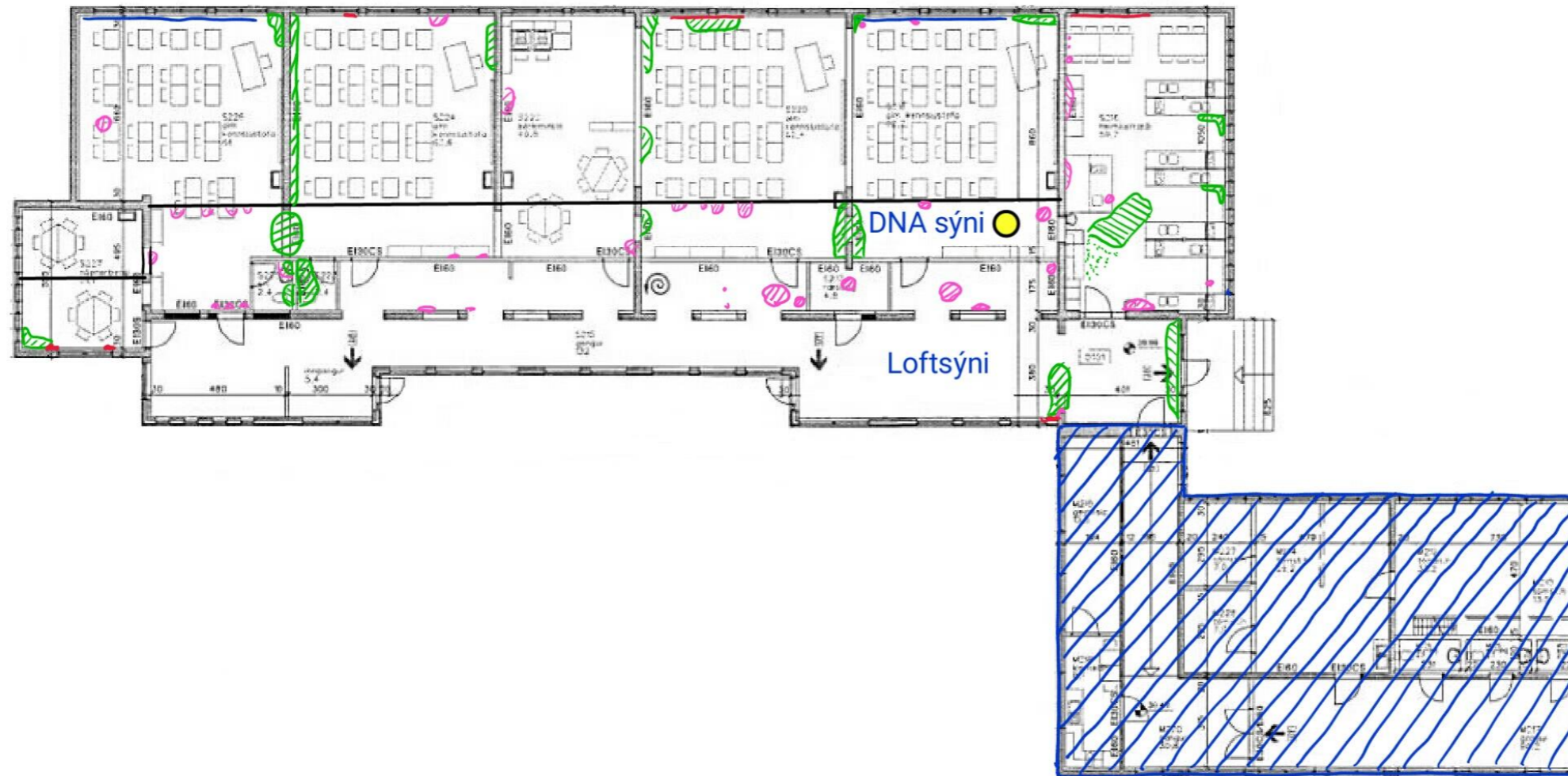


MYND 2: Austurálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.

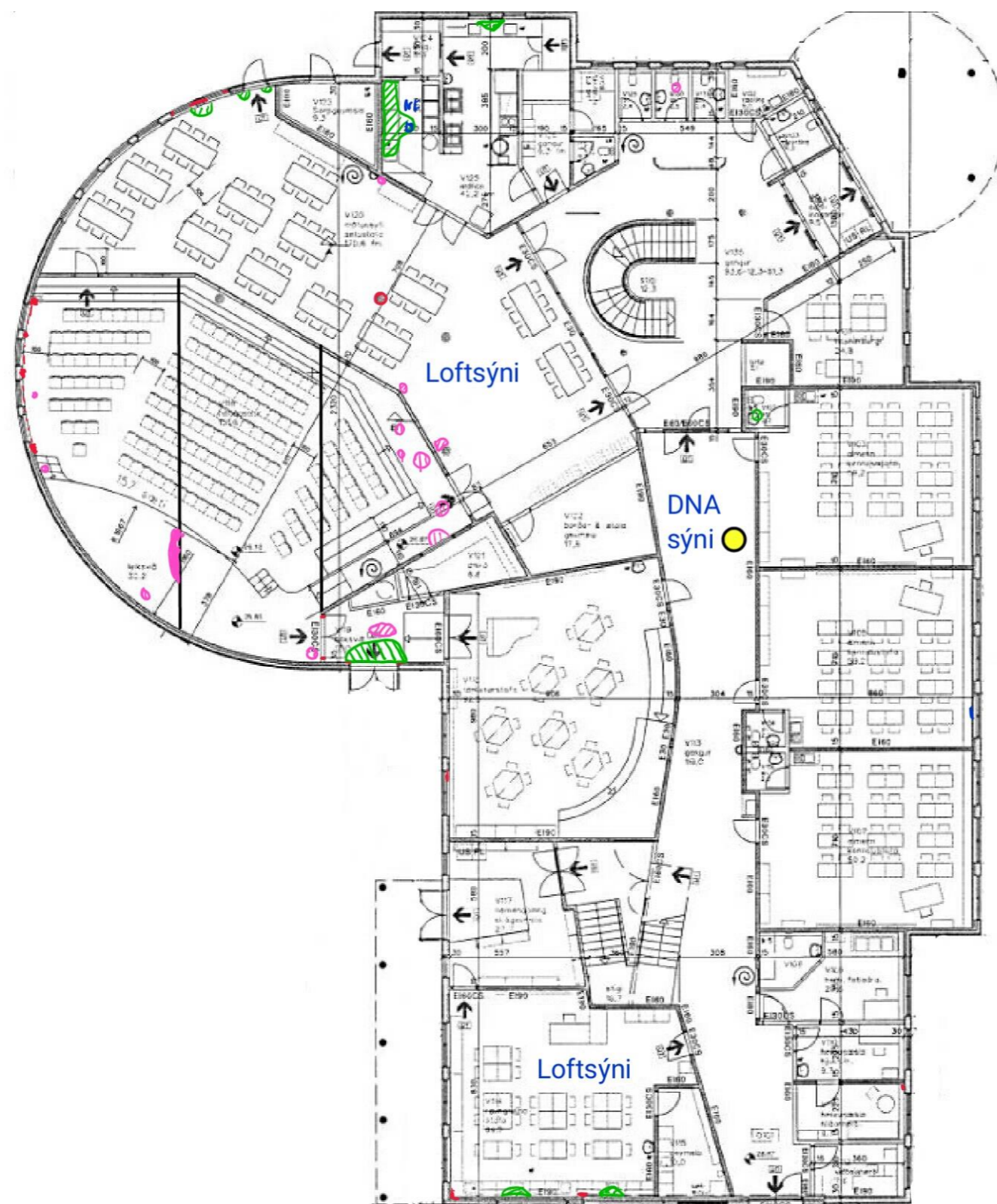


MYND 3: Norðurálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.

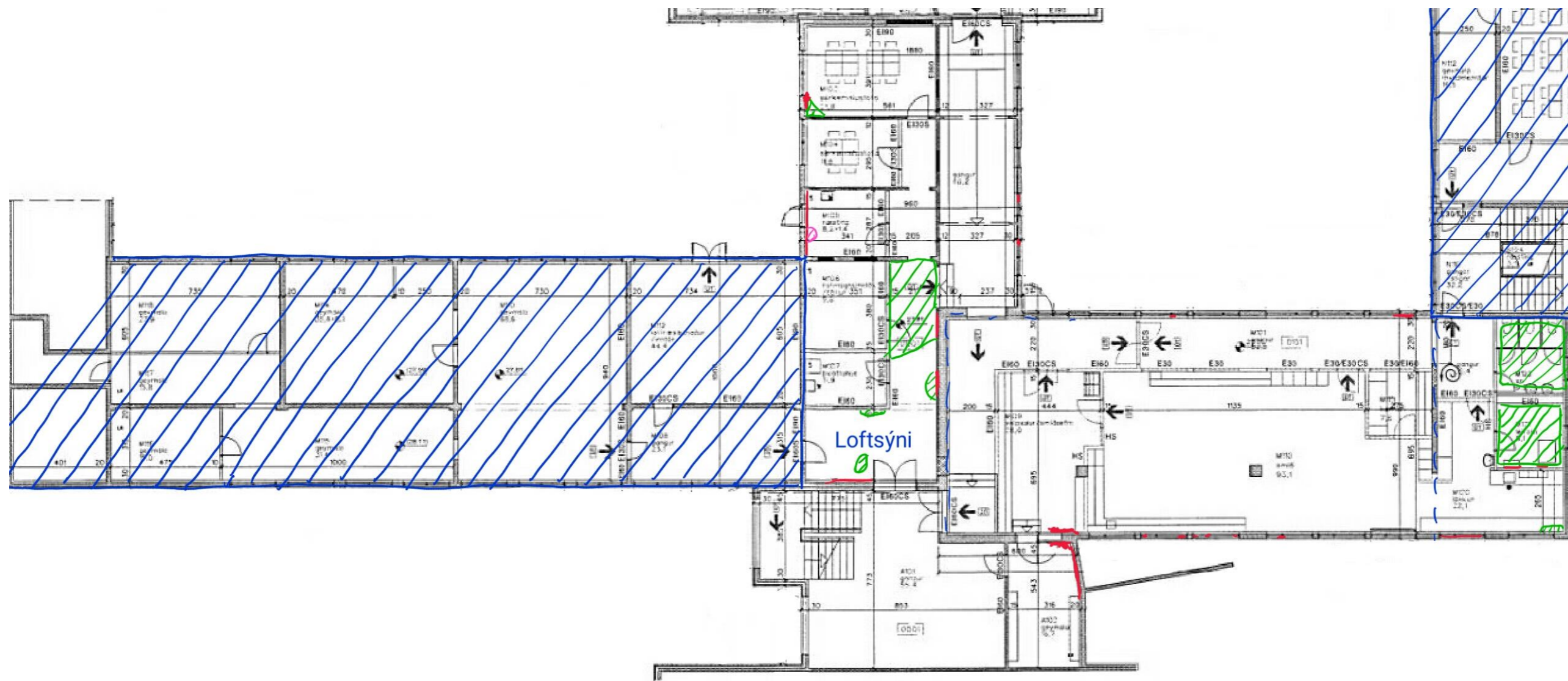
2.1.1 Eldri deild



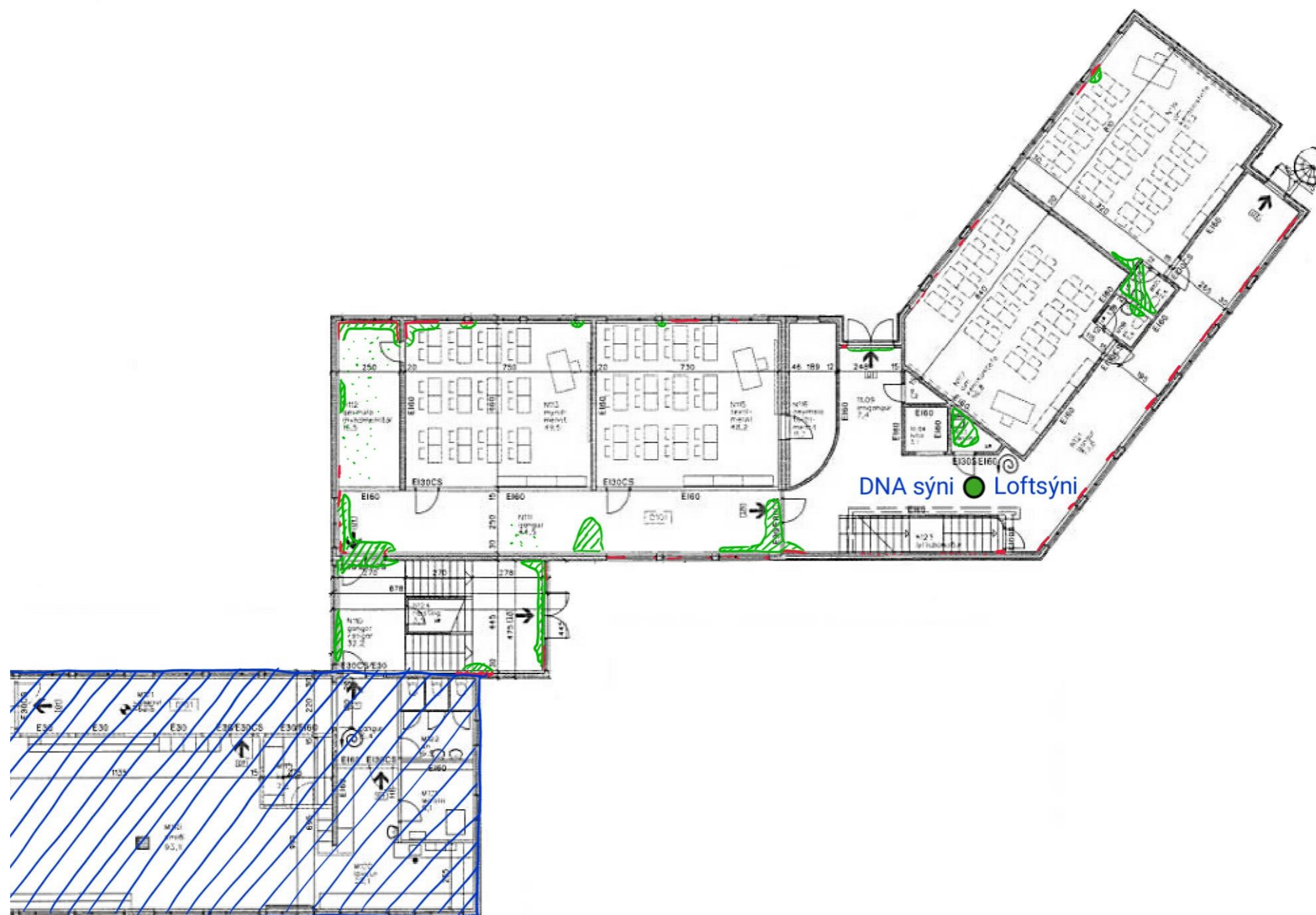
MYND 4: Suðurálma - grunnmynd 2.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.



MYND 5: Vesturálma - grunnmynd 1.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.



MYND 6: Austurálma - grunnmynd 1.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.



MYND 7: Norðurálma - grunnmynd 1.hæðar – rakaummerki og sýnatökustaðir merktir inn á teikningu.

2.2 Sýnataka

2.2.1 DNA stroksýni

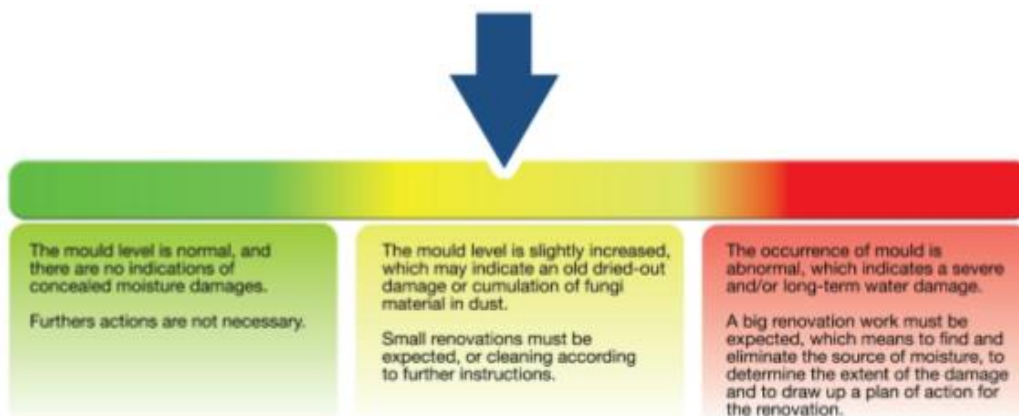
DNA stroksýni eru notuð til að meta hvort örverur (bakteríur, svepphlutar og gró) úr rakaskemmdu byggingarefni finnist í uppsöfnuðu ryki. Sýnið er tekið af uppsöfnuðu ryki af láréttum fleti þar sem er reiknað með að ekki sé þurrkað af í venjubundnum eða daglegum þrifum. Niðurstöður úr greiningu á DNA sýni geta því gefið vísbendingar um styrk eða magn örvera í ryki. Þessi rannsóknaraðferð er einkum notuð þar sem grunur er um rakaskemmd byggingarefni í lokuðum byggingarhlutum þar sem ekki eru sjáanleg rakavandamál innanhúss.

Greining þessara sýna byggir á að erfðaeefni ákveðinna lífvera er einangrað úr sýninu og greint. Niðurstöður einskorðast því ekki við gró, heldur er einnig að finna svepphluta, leifar og aðrar agnir lífvera sem mögulega geyma erfðaeefni. Það má alltaf reikna með að finna svörun í öllum ryksýnum, enda eru gró myglusveppa loftborin og til staðar utandyra.

Skimað er sérstaklega fyrir ákveðnum tegundum sem eru einkennandi fyrir byggingu þar sem eru rakavandamál. Við áhættumat eru notuð viðmið frá byggingum þar sem ekki finnast rakaskemmdir (sjá skýringar í skýrslu OBH).

Tekin voru fjögur DNA stroksýni úr uppsöfnuðu ryki við úttekt Flataskóla og þau send í greiningu til OBH Gruppen í Danmörku. Niðurstöður greininga leiddi í ljós að magn örvera og svepphluta í uppsöfnuðu ryki var aðeins yfir því sem eðlilegt getur talist í tveimur sýnum miðað við þurr og heilnæm hýbýlum, skv. skilgreiningu greiningaraðila. Hér fyrir neðan má sjá samanteknar niðurstöður sýna en heildar niðurstöður er að finna í viðauka 6 aftast í skýrslunni.

2.2.1.1 Vesturálma - 1. hæð

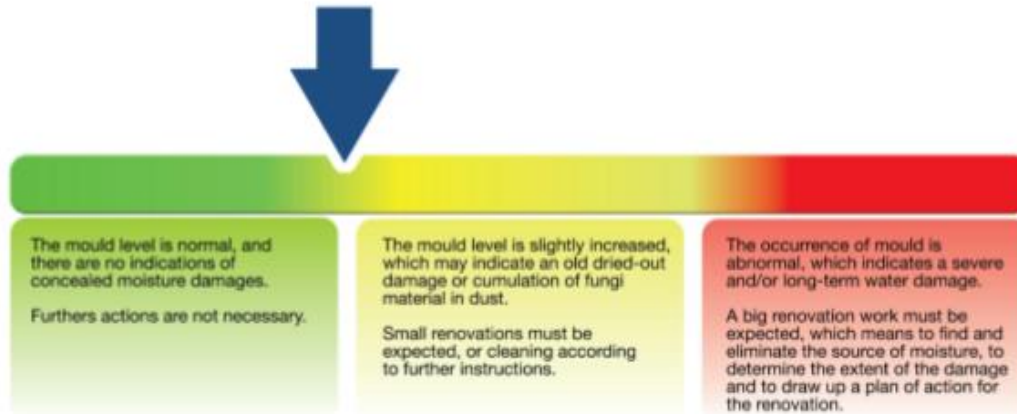


MYND 8: Vesturálma, 1. hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki.

Niðurstöður gefa til kynna hækkun á rakasæknum örverum í rykinu borið saman við það sem má reikna með í þurru, hreinu, óskemmdu húsnæði. Þegar tegundasamsetning er skoðuð þá er styrkur tegunda sem eru einkennandi fyrir rakaskemmdir aðeins í hækkuðu magni, þá sérstaklega *Aspergillus/Penicillium*. Einnig er að finna *Aspergillus fumigatus* í hækkuðu magni. Tilfni er til þess að kanna betur hvort að rakaskemmdir séu til staðar, staðsetja þær og meta umfang. Sérstaklega þarf að

skoða undir gólfefni og kanna hvort að eldra vatnstjón sé nálægt sýnatökustað. Í framhaldi að leggja til tillögur að úrbótum ef þörf er á.

2.2.1.2 Norðurálma - 1. hæð



MYND 9: Norðurálma, 1.hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki.

Niðurstöður gefa til kynna örlitla hækkun á örverum í rykinu borið saman við það sem má reikna með í þurru, hreinu, óskemmdu húsnæði. Magn tegunda sem einkenna rakaskemmdir eru afar lítið en tilefni er þó til þess að staðsetja rakaskemmdir eða eldri lekasvæði og meta umfang.

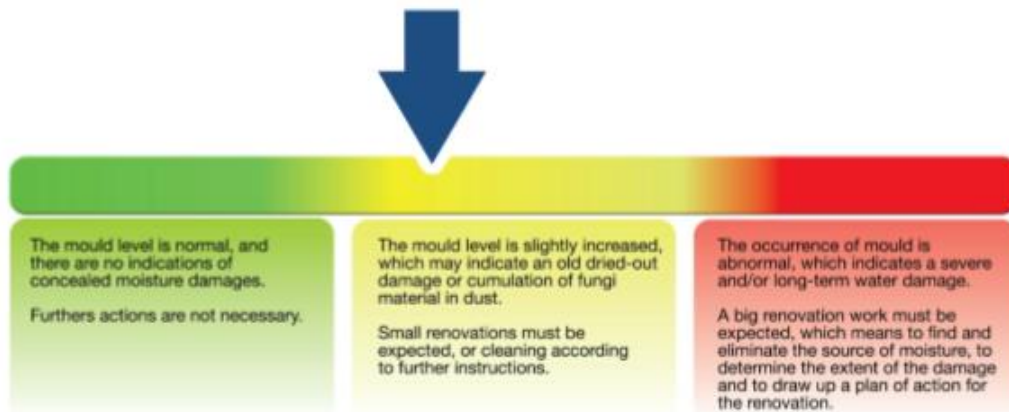
2.2.1.3 Vesturálma - 2. hæð



MYND 10: Vesturálma, 2.hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki.

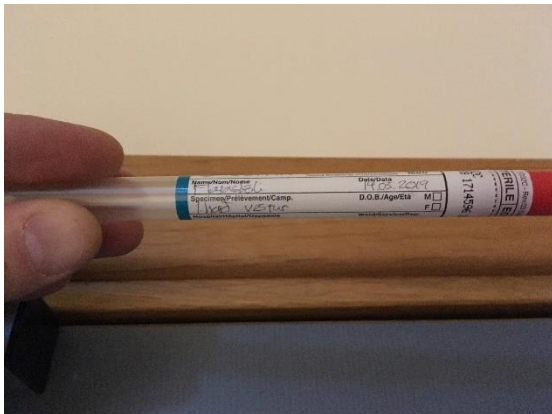
Niðurstöðurnar gefa til kynna að örverur eru í sambærilegum styrk eða magni og má reikna með í þurru rými þar sem ekki eru rakaskemmdir til staðar. Þær tegundir sem þó finnast gætu átt upptök sín í gljúpu rakaskemmdu byggingarefni, þar sem gæti verið eldri rakaskemmd. Lagt er til að kanna það með rakamælingum og frekari skoðun.

2.2.1.4 Suðurálma - 2. hæð



MYND 37: Suðurálma, 2. hæð - samanteknar niðurstöður DNA stroksýnis úr uppsöfnuðu ryki.

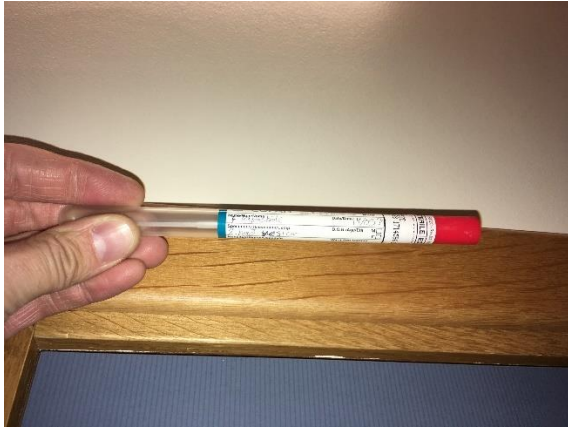
Niðurstöður gefa til kynna hækkun á rakasæknunum örverum í rykinu borið saman við það sem má reikna með í þurru, hreinu, óskemmdu húsnæði. Þegar tegundasamsetning er skoðuð þá er styrkur tegunda sem eru einkennandi fyrir rakaskemmdir aðeins í hækkuðu magni, þá sérstaklega þeim sem geta lifað við erfiðar aðstæður og einnig sem þurfa sellulósaríkt æti. Vísbandingar um rakaskemmdir í gljúpum byggingarefnum, jafnvel rakapéttingu.



MYND 11: DNA stroksýni - vesturálma, 1. hæð.



MYND 12: DNA stroksýni - norðurálma, 1. hæð.



MYND 13: DNA stroksýni - vesturálma, 2. hæð.



MYND 14: DNA stroksýni - suðurálma, 2. hæð.

Niðurstöður DNA sýna gefa tilefni til þess að bregðast við á þeim svæðum þar sem magn örvera er hækkad. Þá þarf að staðsetja rakaskemmd svæði með frekari rannsókn og meta umfang. Í framhaldi er lagt til að bregðast við með því að fjarlægja rakaskemmd byggingarefni og hreinsa.

2.2.2 Loftskýni

Loftskýni eru notuð til að kanna magn svepphluta og gróa í innilofti miðað við útiloft. Mælingar á loftbornum gróum í andrúmslofti geta eingöngu gefið vísendingar um ástand byggingar á þeim stað og stund þegar sýnið er tekið og getur því niðurstaðan verið falskt neikvæð. Þessar loftskýnatökur eru því eingöngu notaðar sem vísendingar til stuðnings við aðrar aðferðir við að rannsaka og greina myglu og rakavandamál.

Níu loftskýni voru tekin í húsnæðinu við úttektina, auk þess var eitt loftskýni tekið utandyra til viðmiðunar. Loftskýnin voru tekin 2. maí og 14. maí 2019. Niðurstöður loftskýna gefa mögulega vísendingar um rakaskemmdir einkum í 2.hæð vestur og 2.hæð suður þar sem hækkun *Penicillium/Aspergillus* tegunda er merkjanleg (sjá viðauka 7 frá EMLab).



MYND 15: Loftskýni 1 – 1.hæð, vesturálma, stofa V114.



MYND 16: Loftskýni 2 – 1.hæð, austurálma, við gömlu smíðastofu.



MYND 17: Loftskýni 3 – 2.hæð, vesturálma, gangur.



MYND 18: Loftskýni 4 – 2.hæð, vesturálma, námstæknir.



MYND 19: Loftskýni 5 – 2.hæð, austurálma, gangur.



MYND 20: Loftskýni 6 – 2.hæð, norðurálma, gangur.



MYND 21: Loftskýni 7 – 2.hæð, suðurálma, gangur.



MYND 22: Loftskýni 8 – 1.hæð, norðurálma, gangur.



MYND 23: Loftskýni 9 – 1.hæð, vesturálma, samkomusalur.



MYND 24: Loftskýni 10 – útisýni til viðmiðunar.

3 UMRÆÐUR OG ÚRBÆTUR

Sjónræn skoðun og rakamæling leiddi í ljós að rakavandamál eru til staðar á nokkrum stöðum um húsnæðið. Almennt mældist aðeins aukið magn gróa og svepphluta í innilofti með loftsýnatöku, einkum á 2. hæð í vesturálmum og 2.hæð suðurálmum. Mikið magn gróa og svepphluta greindist í innilofti á gangi fyrir framan eldri smíðastofu sem staðfestir umfang rakaskemmda sem þar hafa fundist. Í öllum sýnum af uppsöfnuðu ryki mátti sjá aðeins aukið magn örvera sem einkenna rakaskemmdir þegar miðað er við þurr og hrein hús samkvæmt viðmiðum OBH verkfræðistofu. Þessar niðurstöður gefa vísbendingar um að fjarlægja þurfi rakaskemmd byggingarefni, þar sem þau finnast, jafnframt því að auka þurfi þrif.

Við úttekt voru ekki tekin nein sýni úr byggingarefnum á svæðum þar sem rakaskemmdir og rakavandamál eru til staðar. Þar sem byggingarefni hafa blotnað eru talsverðar líkur á örverum og er ráðlagt að tekin verði efnissýni á völdum stöðum samhliða endurbótum til þess að meta nánar umfang viðgerða. Ekki er talin þörf á að taka sýni á hverjum stað þar sem ráðlagt er að fjarlægja rakaskemmd byggingarefni enda er mygla aðeins eitt einkenni rakaskemmda.

Skoða þarf sérstaklega uppbyggingu á þökum og kanna ástand, sérstaklega þar sem leki hefur komið fram. Mikilvægt er að þök séu almennt með þetta rakavörn, einangruð á máta sem stenst nútíma kröfur og með nægjanlegri loftun. Ef rakavörn er óþétt þá eru líkur á lofstreymi inn í starfsrými úr þessum byggingarhlutum og hætta á að óæskilegar agnir, s.s. svepphlutar, gró og önnur afleiðuefni rakaskemmda, sem kunna að fyrirfinnast, nái að berast í inniloft.

Þar sem raki eða rakaummerki eru við útveggi, glugga eða hurðir þarf að skoða þéttingar og frágang. Í einhverjum tilfellum þarf að fara í viðgerðir á múr og klæðningu. Raki mælist víða hækkaður við niðurgrafna útveggi sem bendir til leka á frágangi veggja og ófullnægjandi drengs eða drenlagna. Einnig er áberandi að raki mælist hækkaður í mörgum tilfellum framan við útihurðir og er þetta þekkt vandamál hérlendis. Í þeim tilfellum þar sem raki mælist hækkaður í kringum salerni er lagt til að lagnir verði myndaðar og gengið úr skugga um orsök rakans áður en innviðgerðir hefjast.

Samkvæmt Alþjóðaheilbrigðismálastofnuninni (WHO, 2009) er raki í húsnæði eða byggingarefnum áhættuþáttur fyrir heilsu og því í raun ekki aðalmálið að komast að því hvort örveruvöxtur hafi náð að vaxa upp í byggingarefnum. Aðalmálið er að halda byggingum þurrum og endurnýja byggingarefni sem hefur rakaskemmst.

Til að tryggja betri loftgæði og bæta innivist er mikilvægt að stöðva strax rakaupptök og fjarlægja á hverjum stað rakaskemmd byggingarefni. Einnig þarf að tryggja þéttari byggingarhluta, sérstaklega í þökum bygginganna. Almennt er ráðlegt er að mynda yfirprýsting í starfsrymum með vélrænni loftræsingu, finna mætti leiðir til að loftræsa rými húsnæðisins betur.

3.1 Rakaskemmd svæði

Fjarlægja þarf allt rakaskemmt byggingarefni innanhúss af rakasvæðum og mikilvægt er að fylgja ströngum verkferlum við hreinsun. Rakasvæði eru tilgreind með litamerkingum á myndum 1-7 í kafla 2.1. Áður en hægt er að ráðast í að fjarlægja rakaskemmt byggingarefni þarf hinsvegar að greina og stöðva lekaorsök á hverjum stað.

3.1.1 Gólfefni

Endurnýja þarf allt rakaskemmt gólfefni, líkur eru á að þar sem gólfefni hefur blotnað geti fundist örveruvöxtur í því. Því er ráðlagt að gólfefni verði endurnýjað á öllum rakasvæðum og a.m.k. 0,5m út fyrir svæðin. Hægt er að ganga úr skugga um örveruvöxt með sýnatöku úr gólfefnum.

Víða um rýmin eru dúkar á gólfum sem eru komnir vel til ára sinna og hafa sinnt sýnu hlutverki. Huga mætti að því að gólfefni verði ekki einungis endurnýjuð á rakasvæðum heldur að öllu leyti í sumum rýmum.

3.1.2 Gólfílögn

Ráðlagt er að ráðist verði í sýnatöku úr gólfílögn á rakasvæðum til þess að ganga úr skugga um hvort örveruvöxtur hafi náð sér á strik og þá hversu djúpt hann er kominn niður í ílögn. Að lágmarki er ráðlagt að yfirborð gólfílagnar verði almennt steinslípað á rakasvæðum í gólfi. Á öllum stöðum þarf að fara a.m.k. 0,5m út fyrir rakasvæði og ráðlagt er að umfang sé metið samhliða framkvæmd.

3.1.3 Útveggir

Fjarlægja þarf rakaskemmdan múr af einangrun af útveggjum á rakasvæðum og að því loknu múra upp á nýtt. Í öllum tilvikum þarf að fara a.m.k. 0,5m út fyrir rakaskemmd svæði og meta umfang samhliða framkvæmd. Hægt er að ganga úr skugga um örveruvöxt í múr á rakasvæðum með frekari sýnatöku.

3.1.4 Þakhlutar

Ráðlagt er að þök verði yfirfarin sérstaklega þar sem vart hefur verið við leka og út frá innvistar sjónarmiðum er æskilegt að sem mest af rakaskemmdum byggingarefnum verði fjarlægð. Óvissa ríkir um umfang rakaskemmda í þaki en að lágmarki er ráðlagt að öll rakaskemmd loftaklæðning verði endurnýjuð þar sem leka hefur orðið vart og rakavörn verði yfirfarin og gerð þétt. Fjarlægja þarf rakaskemmdar plötur í kerfisloftum.

Ráðlagt er að mismunandi þakhlutar á milli húshluta verði opnaðir þannig að hægt sé að skoða uppbyggingu og meta ástand. Mikilvægt er að loftun sé virk í þökum, einangrun sé til staðar sem uppfylli nútíma varma- og brunakröfur og rakavörn sé þétt.

3.1.5 Timburgólf

Ráðlagt er að uppbyggð timburgólf verði yfirfarin, sérstaklega þar sem vart hefur verið við leka. Þetta á einkum við um gólf við smíðastofu. Ráðlagt er að opnað verði niður í gólf þannig að hægt sé að skoða uppbyggingu og meta ástand.

3.2 Loftræsikerfi

Mælt er með því að í tengslum við umbætur á húsnæðinu verði lagst yfir að koma fyrir vélrænni loftræsingu í sem flest rými skólahúsnæðisins sem tryggir góða loftdreifingu þannig að kröfum byggingarreglugerðar um lágmarks loftskipti verði mætt. Tryggja þarf hæfilegt hitastig á innblásturslofti og stilla hæfilegt loftmagn á hverjum stað. Gott er að miða við að vægum yfirprýstingi sé að jafnaði haldið inni í öllum rýmum húsnæðisins til að draga síður loft inn úr byggingarhlutum.

3.3 Þrif og efnisval

Aukin þrif:

Athugasemdir eru gerðar við almenn þrif á starfsrymum en við skoðun mátti sumstaðar greina talsverð óhreinindi. Til að lágmarka ryk og önnur óhreinindi er lagt til að almenn regluleg þrif verði bætt. Einnig er ráðlagt að framkvæmd verði ítarleg þrif hátt og lágt á starfsrymum víðsvegar um húsið samhliða framkvæmdum. Nota skal ryksugu með HEPA síu og almennt er mælt með að forðast sterk hreinsiefni með ilmefnum.

Efnisval:

Við úrbætur og framkvæmdir skal einnig bent á að efnisval getur skipt máli varðandi rakapól og útgufun efna. Hvort tveggja er mikilvægt til þess að tryggja bætta innivist.

4 RANNSÓKNIR SEM EFLA STYÐST VIÐ

- Canada health. Environmental and workplace health (2007).
Residential Indoor Air Quality Guidelines: Moulds.
Sótt á vef júní 2019:
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/pubs/air/mould-moisissure_e.html
http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/alt_formats/hecs-sesc/pdf/pubs/air/mould-moisissures_e.pdf
- Canadian Construction Association, (2004)
Mould guidelines for the Canadian construction industry
Sótt á vef júní 2019:
<http://www.cca-acc.com/wp-content/uploads/2016/10/PreviewCCA82.pdf>
http://www.eacoontario.com/pdf/2010/eaco_mould-abatement-guidelines_book.pdf
- Charles, K., Magee, R.J., Won, D., Lusztyk, E., (2005)
Indoor Air Quality Guidelines and standards
National Research Council Canada
Sótt á vef júní 2019:
<https://nrc-publications.canada.ca/eng/view/fulltext/?id=c597c638-536c-4ed9-b99c-20eb102a3bc0>
- Fischer, G., (2004)
Schimmelpilze in Innenräumen – Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement
Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg im Regierungspräsidium Stuttgart April 2011
- Haverinen-Shaughnessy U, et al, (2008)
Monitoring success of remediation: Seven case studies of moisture and mold damaged buildings, Sci Total Environ (2008), in press.
- Herbarth O, Müller A, Rehwagen M, Richter M, Schlink U., (2004)
Description of the spatiotemporal distribution of chemicals and mould spores in (indoor) air. In: Air Pollution XII Ed. CA Brebbia, WIT Press Southampton
- Hirvonen MR, Huttunen K, Roponen M., (2005)
Bacterial strains from moldy buildings are highly potent inducers of inflammatory and cytotoxic effects. National Public Health Institute, Department of Environmental Health, 1: Indoor Air. 2005;15 Suppl 9:65-70
- Mendell o.fl., (2011)
Respiratory and allergic health effects of dampness, mold, and dampness-related agents: a review of the epidemiologic evidence
Sótt á vef júní 2019:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc3114807/>
- Morse R., AIA, Acker D, (2009)
Indoor Air Quality and Mold Prevention of the Building Envelope Morse Zehnter Associates, last updated 12.01.2009
Sótt á vef júní 2019:
http://www.wbdg.org/resources/env_iaq.php
- Umhverfisstofnun, 2015.
Leiðbeiningar fyrir almenning: Innloft, raki og mygla í híbýlum.
Sótt á vef júní 2019:
http://www.ust.is/library/Skrar/utgefing-efni/Annad/Innloft,%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf

World Health Organization, 2009

WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould.

Sótt á vef júní 2019:

<http://www.euro.who.int/document/E92645.pdf>

Efni af vefnum sótt júní 2019

EPA

IAQ Design Tools for Schools (DTfS)

<http://www.epa.gov/iaq/schooldesign/>

EPA

Mold and Moisture - Mold Remediation in Schools and Commercial Buildings

<https://www.epa.gov/mold/mold-remediation-schools-and-commercial-buildings-guide>

The California Department of Health Services

Mold in my school: What do I do?

<http://www.ncef.org/pubs/mold.pdf>

Health Canada

Environmental and Workplace Health

<http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/index-eng.php>

WHO

Interventions and actions against mold

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0013/121423/Allcasestudies.pdf

IICRC S520, 2003.

Standard and Reference Guide for Professional Mold Remediation, 2003 og 2013.

5 VIÐAUKI - RANNSÓKNARAÐFERÐIR

Sjónræn skoðun

Sjónræn skoðun fer þannig fram að teknar eru ljósmyndir af húsnæði, skoðað er eftir flötum með vasaljósi og ummerki um raka merkt inn á teikningar sem og aðrar athugasemdir skráðar.

Einnig er kannað hvernig loftræsinga bygginga er háttað og hvort að mögulegt sé að tryggja loftskipti. Skoðunaraðili þarf einnig að kynna sér byggingarefni, efnisval, hönnun og uppbyggingu byggingarluta. Rakafleði og loftfleði á milli rýma og byggingarluta getur einnig haft áhrif á það hvort að það eru rakavandamál í byggingum eða loftgæði eru skert. Til þess að meta hvort að hætta er á rakaskemmdum þarf úttektaraðili að skoða alla þessa þætti samhliða, draga saman niðurstöður og álykta úr frá þeim.

Efnisval í rýmum, innréttingar, húsmunir og efnisval við ræstingar eru enn einn þáttur sem getur spilt loftgæðum og þarf að hafa í huga við skoðun.

Upplýsingar frá notendum

Mikilvægt skref er að afla upplýsinga er varða bygginguna, fyrri framkvæmdir, viðhaldssögu auk sögu um leka og vatnstjón. Einnig getur það komið að gagni að afla upplýsinga þegar fólk telur sig finna til einkenna í ákveðnu húsnæði um staðsetningu á því hvar er að fundið til einkenna, hvar ekki og hvort að það sé dagamunur.

Rakamælingar

Rakamæling í byggingarefnum, s.s. gólfi og veggjum er almennt mæld með snertirakamælum (non-invasive) og niðurstöður merktar inn á teikningar. Prófanir á snertirakamælum og innboruðum hlutfallsrakamælum sem eru nákvæmari mælar gefa góða samsvörun á ákveðnum gólfefnum.

Rakamælingar þar sem mælar eru lagðir ofan á byggingarefni, snertimælar (non invasive): Rakamælar sem eru notaðir gefa til kynna efnisraka og eru lagðir á byggingarefni og sýna gildi frá 0 og upp í 100 en ekki raunverulega hlutfallsrakaprósentu. Ef fjallað er um tölugildi á raka hér á eftir er miðað við það gildi, sem Portimeter surveymaster (PS) (General Electric) sýndi við mælingu við skoðun. Þessar mælingar gefa hugmynd um hvort hækkaður raki sé til staðar eða ekki með viðmiðunar-mælingum á svæðum sem má ætla að séu þurr. Til þess að fá hlutfallsraka í byggingarefnum eða á ákveðnum svæðum þarf að rjúfa byggingarefni og staðsetja mæla í steypu, múr eða inn fyrir klæðningu/dúk. Viðmiðunarmælingar gefa því fyrstu vísbendingar og nýtast á þann hátt við rannsóknir. Rakamælar og tæki notuð við skoðun:

DT-9881 – Particle counter, HCHO mælir

Tramex – digital

Protimeter surveymaster - General Electric (PS)

GANN Hydromette Compact B

Protimeter Aquant - General Electric

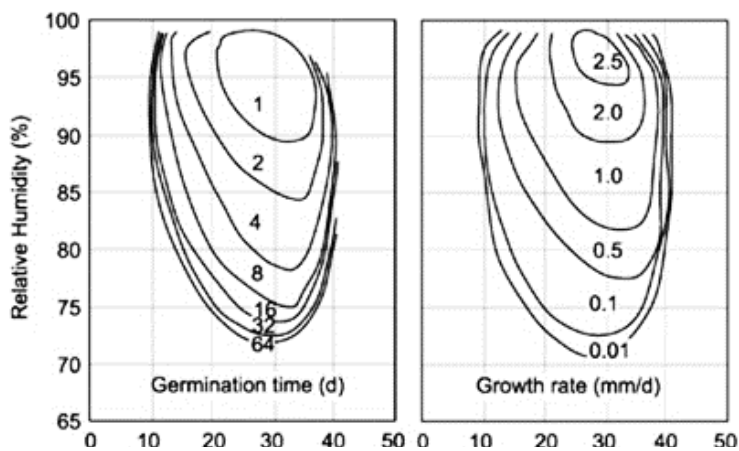
Flir – IR myndavél

Protimeter MMS – General Electric

Rakamælingar á hlutfallsraka:

Hlutfallsrakamælum (RH%) er gjarnan komið fyrir þar sem snertirakamælir sýnir hækkað gildi (raka) og þar sem sami mælir segir að það sé þurrt. Þetta er gert til að athuga hvort að samræmi sé á milli mælinga og þannig hægt að nota snertirakamæli til að fá vísbendingar um hækkaðan raka. Hægt er að sjá hvort aðstæður séu til vaxtaskilyrða fyrir rakasæknar lífverur á þessum stöðum þar sem vöxtur þeirra byggist á hlutfallsraka í byggingarefnum (HR%) sem og ákveðnu hitastigi.

Á mynd hér fyrir neðan má sjá vaxtarhraða og hraða grómyndunar hjá myglusveppum miðað við hlutfallsraka í byggingarefnum, eða tiltækan raka hverju sinni. Eins og sjá má á mynd 75 eykst vaxtarhraðinn með auknum raka og grómyndun eða spírun frá grói í myglu tekur skemmri tíma við meiri raka. Hitastig spilar einnig hlutverk inn í þetta ferli.



MYND 49: Vaxta og grómyndunar línurit fyrir myglusveppi með tilliti til raka og hita (21°C)

(Heimild: https://www.wbdg.org/resources/env_jaq.php Morse R., AIA, Acker D, 2009).

Samanburður á hlutfallsrakamæli og snertimæli:

Á mynd 106 má sjá niðurboraðan hlutfallsrakamæli við hliðina á snertirakamæli (PS) oft fæst nokkuð gott samræmi milli mæligilda (fer eftir efnum sem mæld eru) þó svo að snertirakamælar sé einungis notaðir til viðmiðunar til að finna raka í byggingarefnum.



MYND 50: Dæmi um (non-invasive) eða snertirakamæla sem notaðir eru.

Þessir snertirakamælar hér að ofan þurfa ekki að gata byggingarefni til að meta raka í efnum.



MYND 51: Dæmi um samanburð á hlutfallsrakamæli og snertirakamæli.

Sýnataka úr byggingarefnum

Með hliðsjón af rakamælingum eru sýni tekin úr byggingarefnum. Þetta er gert til þess að kanna hvort að það sé hægt að álykta um að rakasæknar örverur finnist þar sem raki er hækkaður og síðan hvort að einhverjar slíkar örverur sé að finna á þurrum svæðum. Einnig eru í einhverjum tilfellum tekin sýni úr veggjum og gólfi þar sem raki er mikill til þess að kanna ástand byggingarefna og hversu langt inn í byggingarhluta má finna örverur.



MYND 52: Sýnataka úr vegg

Sýni eru tekin beint af byggingarefnum til þess að skoða hvort mygla er í vexti eða til staðar við skoðun í smásjá. Þessi sýni eru ekki sett í ræktun og því eru ekki ræktuð upp þau gró sem ef til vill eru til staðar á yfirborði byggingarefna. Með þessari aðferð er skoðuð sú mygla sem hefur vaxið upp á yfirborði og innan í byggingarefnum, með undirliggjandi sveppþráðum.

Þessi sýnataka er ekki magnbundin og niðurstöður endurspeglar eingöngu magn sem er greinanlegt á þeim hluta byggingarefnis sem er skoðaður. Til þess að ákvarða eða koma með tillögur um umfang og magn þá eru þessar niðurstöður notaðar til þess að álykta um sambærileg svæði. Sýnatökustaðir eru merktir inn á teikningar á hverri hæð og niðurstöður koma fram í niðurstöðukafla. Sýni úr gólfi er tekið bæði af dúk og undirliggjandi lími og efnum. Úr veggjum er tekið sýni með kjarnabor til þess að átta sig á ástandi klæðningar og einangrunar eftir því sem við á.

DNA stroksýni

DNA stroksýni eru notuð til að meta hvort örverur (svepphlutar, geislabakteríur og gró) úr rakaskemmdu byggingarefni finnist í uppsöfnuðu ryki sem hefur sest til í rýminu. Niðurstöður úr greiningu á DNA sýni geta því gefið vísbendingar um hversu mengað rýmið er af örverum. Þessi rannsóknaraðferð er einkum notuð þar sem grunur er um sýkt byggingarefni í lokuðum byggingarhlutum þar sem ekki eru sjáanleg rakavandamál innanhúss.



MYND 108: DNA stroksýni

Þessi sýni eru send til greiningar hjá rannsóknarstofu OBH í Danmörku. Greiningaraðili hefur útbúið viðmið út frá skilgreindum gagnagrunni (sjá í viðauka 6). Þá er metið vægi tegunda og magn þeirra í ryki og gefin upp litakóði grænn, gulur eða rauður, sem fer eftir því hvernig samsetning er á ryki miðað við þeirra gagnabanka um þurr hrein hús. Það er ekki hægt að búast við því að engin ummerki um myglu eða gró finnist í innlofti eða uppsöfnuðu ryki í venjulegu viðverurými.

Loftsýni

Loftsýni eru notuð til að kanna magn svepphluta og gróa í innlofti miðað við útiloft. Þessi sýni eru ekki ræktuð upp á agarskálum heldur eru þau send til greiningar hjá rannsóknarstofu EMLab í USA. Loft er dregið með sérstakri loftdælu í gegnum sýnatökuspólur með límborða sem fangar þær agnir sem eru í loftinu á hverjum tíma. Rannsóknarstofan metur þær agnir sem eru á límborðanum. Mælingar á loftbornum gróum í andrúmslofti geta eingöngu gefið vísbendingar um ástand byggingar á þeim stað og stund þegar sýnið er tekið og getur því niðurstaðan verið falskt neikvæð. Þessar loftsýnatökur eru því eingöngu notaðar sem vísbendingar til stuðnings við aðrar aðferðir við að rannsaka og greina myglu og rakavandamál. Varðandi aðrar sveppategundir þá er ekki hægt að útiloka vöxt þeirra innandyra með loftsýnatökum. Þessi sýni takmarkast við þann tíma sem sýnið er tekið, loftstrauma hverju sinni og árstíma.

6 VIÐAUKI – OBH GRUPPEN

DNA Analysis of Building

DNA Mould Test Version 3

Analysis Made in OBH-Gruppen's Construction Laboratory

Report date: 04-06-2019

Analysis date: 29-05-2019

Test identification no.: 4083, 4084, 4085, 4086

Site:

Flataskóli, Víflsstadarvegi,
210 Gardebaer, Iceland

Taken by:

EFLA - Consulting Engineers

OBH Rådg. Ingeniører

Environment and Health

Tel. + 45 7021 7240

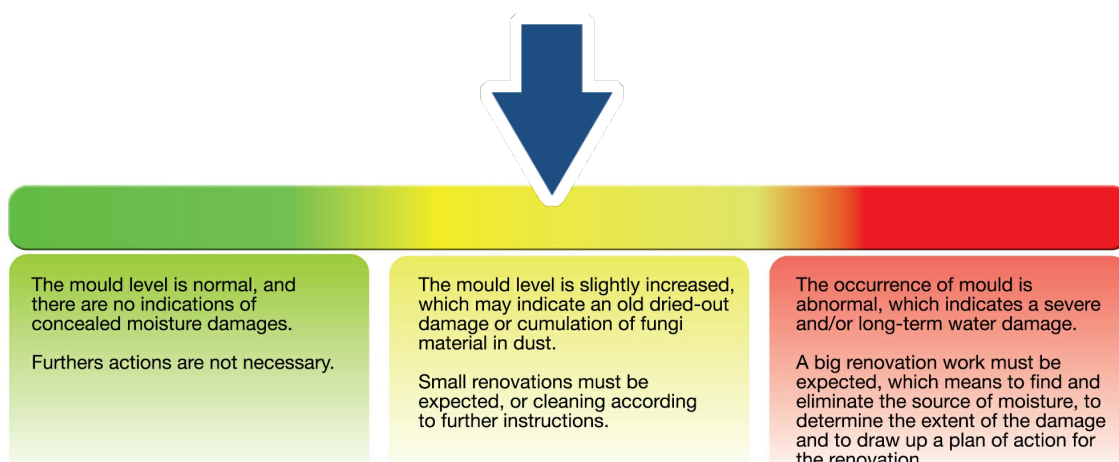
DNA tests may reveal whether there are microorganisms (mould) in dust originating from moisture damaged building materials or concealed water damages. Microbiologic material from concealed constructions may over time be released to the residential zone, where it will sediment with the dust. The result of the DNA analysis is an indication of the extent of which the room is affected by microbiologic material.

Conclusion

Based on the analysis results for the test made from 1. Flataskóli, 1 haed, vestur, Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland, our evaluation is that the rate of mould in the building is somehow above the normal, expected level for dry, clean and undamaged buildings. The presence of *Aspergillus* and *Penicillium* often observed in buildings with moisture and water damages is above normal level. Also, there is an increased level of *Aspergillus fumigatus* in the test.

As a whole our evaluation is that the building is affected by atypical levels of microbiologic material.

However, we would like to point out that the evaluation is merely based on the analysis results. As the results only form part of our evaluation basis, these results should always be compared to observations and moisture measurements on site, before drawing a final conclusion. We therefore recommend further testing in order to identify extent and cause of the observed occurrence of mould and moisture problems in the inspected areas.



Test result: Analysis of DNA from microorganisms in dust

Test from Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland made by Benjamin Böðvarsson

The test site was 1. Flataskoli, 1 haed, vestur and the test was marked 1. The test was made on 14-05-2019 and analysed on 29-05-2019.

Analysis Method

The analysis was developed by EPA, USA's Environmental Protection Agency (pat 6 387 652). The organisms are washed out of the test, and the DNA is extracted. Accordingly, the DNA is amplified in a sequential PCR process, until the light from an attached fluorescence molecule can be seen in the detector. The number of sequences are calculated and compared to a synthetic standard DNA, after which the number of original DNA sequences are calculated. As the DNA is unique for any organism the species and quantity of specific organisms can be determined. By this precise method you will rapidly be informed how much mould, respective indicator organisms which the test contains per square unit.

Result

The evaluation is based on the assumption that the test has been made correctly according to OBH's guide lines.

The amount of organisms pr. cm²

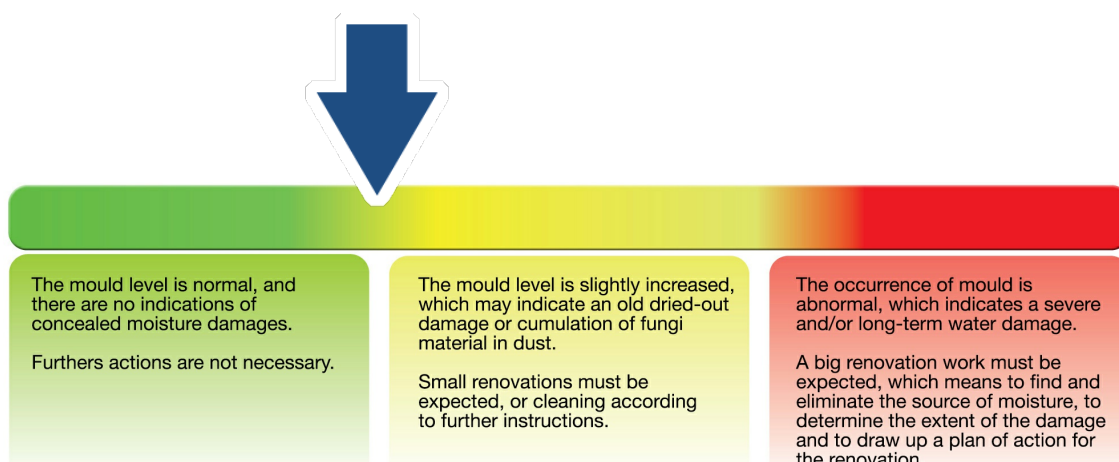
<i>Total antal skimmelsvamp</i>	2542	100,0%
<i>Wallemia sebi</i>	0	0,0%
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	14	0,5%
<i>Cladosporium herbarum</i>	18	0,7%
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	0	0,0%
<i>Mucor/Rhizopus grp.</i>	0	0,0%
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	0,0%
<i>Acremonium strictum</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus og Penicillium arter</i>	689	27,1%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	29	1,1%
<i>Penicillium chrysogenum</i>	0	0,0%
<i>Tricoderma viride</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus glaucus</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus niger</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus versicolor</i>	0	0,0%
<i>Alternaria alternata</i>	0	0,0%
<i>Ulocladium chartarum</i>	0	0,0%
<i>Stachybotrys chartarum</i>	0	0,0%
<i>Chaetomium globosum</i>	0	0,0%
<i>Streptomyces</i>	0	0,0%

DNA tests may reveal whether there are microorganisms (mould) in dust originating from moisture damaged building materials or concealed water damages. Microbiologic material from concealed constructions may over time be released to the residential zone, where it will sediment with the dust. The result of the DNA analysis is an indication of the extent of which the room is affected by microbiologic material.

Conclusion

On the basis of the analysis results for the test made from 2. Flataskoli. 1. haed, nordur, Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland, our evaluation is that the rate of mould in the building is somehow above the normal, expected level for dry, clean and undamaged buildings. When looking at the mould species there are relatively few moisture damage indicators.

However, we would like to point out that the evaluation is merely based on the analysis results. As the results only form part of our evaluation basis, these results should always be compared to observations and moisture measurements on site, before drawing a final conclusion.



Test result: Analysis of DNA from microorganisms in dust

Test from Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland made by Benjamin Böðvarsson

The test site was 2. Flataskoli. 1. haed, nordur and the test was marked 2. The test was made on 14-05-2019 and analysed on 29-05-2019.

Analysis Method

The analysis was developed by EPA, USA's Environmental Protection Agency (pat 6 387 652). The organisms are washed out of the test, and the DNA is extracted. Accordingly, the DNA is amplified in a sequential PCR process, until the light from an attached fluorescence molecule can be seen in the detector. The number of sequences are calculated and compared to a synthetic standard DNA, after which the number of original DNA sequences are calculated. As the DNA is unique for any organism the species and quantity of specific organisms can be determined. By this precise method you will rapidly be informed how much mould, respective indicator organisms which the test contains per square unit.

Result

The evaluation is based on the assumption that the test has been made correctly according to OBH's guide lines.

The amount of organisms pr. cm²

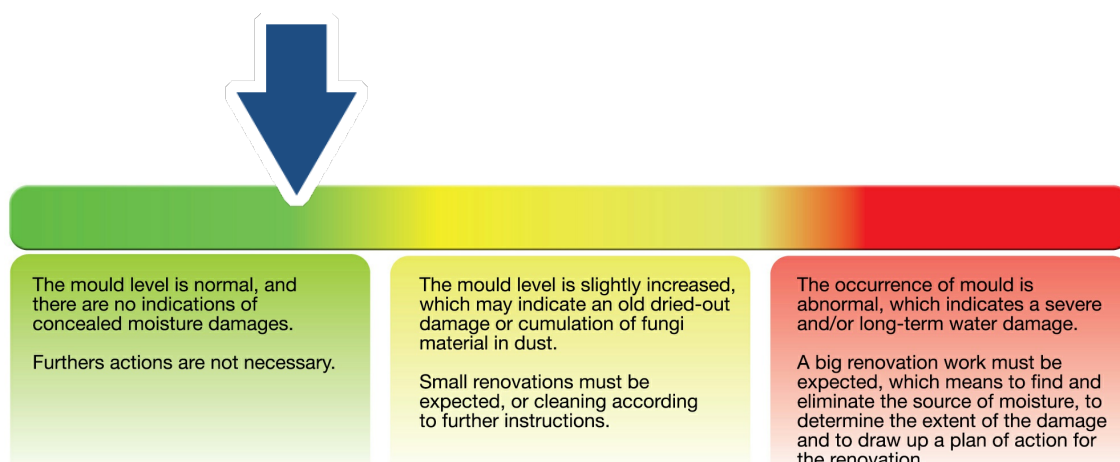
<i>Total antal skimmelsvamp</i>	11494	100,0%
<i>Wallemia sebi</i>	0	0,0%
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	98	0,9%
<i>Cladosporium herbarum</i>	173	1,5%
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	127	1,1%
<i>Mucor/Rhizopus grp.</i>	0	0,0%
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	0,0%
<i>Acremonium strictum</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus og Penicillium arter</i>	894	7,8%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	36	0,3%
<i>Penicillium chrysogenum</i>	0	0,0%
<i>Tricoderma viride</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus glaucus</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus niger</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus versicolor</i>	0	0,0%
<i>Alternaria alternata</i>	0	0,0%
<i>Ulocladium chartarum</i>	0	0,0%
<i>Stachybotrys chartarum</i>	0	0,0%
<i>Chaetomium globosum</i>	2	0,0%
<i>Streptomyces</i>	0	0,0%

DNA tests may reveal whether there are microorganisms (mould) in dust originating from moisture damaged building materials or concealed water damages. Microbiologic material from concealed constructions may over time be released to the residential zone, where it will sediment with the dust. The result of the DNA analysis is an indication of the extent of which the room is affected by microbiologic material.

Conclusion

Based on the analysis results for the test made in 3. Flataskoli. 2 haed, vestur, Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland, our evaluation is that the rate of mould in the buildingzone is at a normal, expected level for dry, clean and undamaged buildings. No occurrence of mould indicates that the indoor environment should be effected by concealed water damages.

However, we would like to point out that the evaluation is merely based on the analysis results. As the results only form part of our evaluation basis, these results should always be compared to observations and moisture measurings on site, before drawing a final conclusion.



Test result: Analysis of DNA from microorganisms in dust

Test from Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland made by Sylgja Sigurjonsdottir

The test site was 3. Flataskoli. 2 haed, vestur and the test was marked 3. The test was made on 14-05-2019 and analysed on 28-05-2019.

Analysis Method

The analysis was developed by EPA, USA's Environmental Protection Agency (pat 6 387 652). The organisms are washed out of the test, and the DNA is extracted. Accordingly, the DNA is amplified in a sequential PCR process, until the light from an attached fluorescence molecule can be seen in the detector. The number of sequences are calculated and compared to a synthetic standard DNA, after which the number of original DNA sequences are calculated. As the DNA is unique for any organism the species and quantity of specific organisms can be determined. By this precise method you will rapidly be informed how much mould, respective indicator organisms which the test contains per square unit.

Result

The evaluation is based on the assumption that the test has been made correctly according to OBH's guide lines.

The amount of organisms pr. cm²

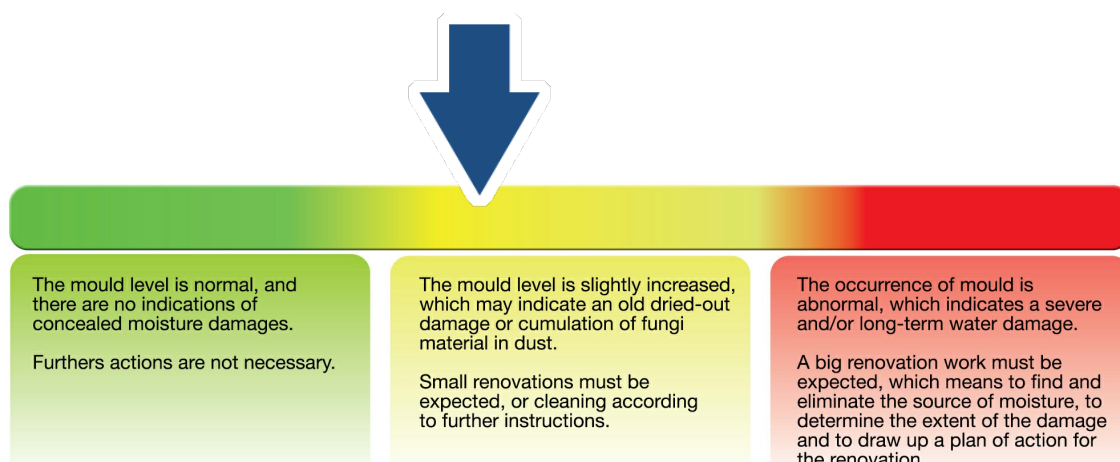
<i>Total antal skimmelsvamp</i>	27883	100,0%
<i>Wallemia sebi</i>	0	0,0%
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	0	0,0%
<i>Cladosporium herbarum</i>	192	0,7%
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	0	0,0%
<i>Mucor/Rhizopus grp.</i>	0	0,0%
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	0,0%
<i>Acremonium strictum</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus og Penicillium arter</i>	1241	4,5%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0,0%
<i>Penicillium chrysogenum</i>	10	0,0%
<i>Tricoderma viride</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus glaucus</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus niger</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus versicolor</i>	248	0,9%
<i>Alternaria alternata</i>	0	0,0%
<i>Ulocladium chartarum</i>	0	0,0%
<i>Stachybotrys chartarum</i>	0	0,0%
<i>Chaetomium globosum</i>	0	0,0%
<i>Streptomyces</i>	0	0,0%

DNA tests may reveal whether there are microorganisms (mould) in dust originating from moisture damaged building materials or concealed water damages. Microbiologic material from concealed constructions may over time be released to the residential zone, where it will sediment with the dust. The result of the DNA analysis is an indication of the extent of which the room is affected by microbiologic material.

Conclusion

Based on the analysis results for the test made from 4, Flataskóli. 2 haed, sudur, Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland, our evaluation is that the rate of mould in the building is somehow above the normal, expected level for dry, clean and undamaged buildings. On the test there are slightly increased levels of *Aspergillus glaucus* and *Ulocladium chartarum*.

However, we would like to point out that the evaluation is merely based on the analysis results. As the results only form part of our evaluation basis, these results should always be compared to observations and moisture measurements on site, before drawing a final conclusion.



Test result: Analysis of DNA from microorganisms in dust

Test from Flataskóli, Vífilsstadarvegi, 210 Gardebaer, Iceland made by Sylgja Sigurjonsdottir

The test site was 4, Flatskoli. 2 haed, sudur and the test was marked 4. The test was made on 14-05-2019 and analysed on 28-05-2019.

Analysis Method

The analysis was developed by EPA, USA's Environmental Protection Agency (pat 6 387 652). The organisms are washed out of the test, and the DNA is extracted. Accordingly, the DNA is amplified in a sequential PCR process, until the light from an attached fluorescence molecule can be seen in the detector. The number of sequences are calculated and compared to a synthetic standard DNA, after which the number of original DNA sequences are calculated. As the DNA is unique for any organism the species and quantity of specific organisms can be determined. By this precise method you will rapidly be informed how much mould, respective indicator organisms which the test contains per square unit.

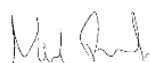
Result

The evaluation is based on the assumption that the test has been made correctly according to OBH's guide lines.

The amount of organisms pr. cm²

<i>Total antal skimmelsvamp</i>	6398	100,0%
<i>Wallemia sebi</i>	0	0,0%
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	63	1,0%
<i>Cladosporium herbarum</i>	20	0,3%
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	49	0,8%
<i>Mucor/Rhizopus grp.</i>	0	0,0%
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	0,0%
<i>Acremonium strictum</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus og Penicillium arter</i>	532	8,3%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	0	0,0%
<i>Penicillium chrysogenum</i>	18	0,3%
<i>Trichoderma viride</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus glaucus</i>	65	1,0%
<i>Aspergillus niger</i>	0	0,0%
<i>Aspergillus versicolor</i>	76	1,2%
<i>Alternaria alternata</i>	0	0,0%
<i>Ulocladium chartarum</i>	0	0,0%
<i>Stachybotrys chartarum</i>	0	0,0%
<i>Chaetomium globosum</i>	0	0,0%
<i>Streptomyces</i>	0	0,0%

Odense 04-06-2019



Mads Peacock, MSc

Analysis Explanation

The above evaluation applies for the test made, and not for the building as such. The analysis response should always be included as part of a total evaluation of the conditions on site together with other observations and measurements. The responsibility for correct testing always lies with the tester. Evaluations and good advice given here or in connection with interpretation of these results apply for the normal cases and are based on the assumption that the test is representative and made according to OBH's guide lines.

Taking a dust test

The purpose of the test is to evaluate whether in the indoor air there are microorganisms to indicate moisture damaged building parts. Mould releases particles, spores, cells, and other fungus components containing DNA, to the air. These microparticles float in the air and are sedimented with dust in the living area. Collecting dust is thus an expression of whether the air of the room has been effected by particles from mould over an extended period of time.

Indication of Quantity

The test result states the number of DNA sequences for respective species and groups per cm².

Any colour markup states the level of each species or group, deviating according to the levels of dry, clean and undamaged buildings.

Yellow = above normal

Orange = far above normal

Red = very far above normal

Evaluation

The DNA analysis distinguishes between 20 groups/species. The test profile is formed by these as well as by the relation between some species/groups.

Health

Mould in our indoor environment may affect our health, most commonly with respiratory irritation. Further symptoms are irritation of eyes, nose and upper respiratory tract, headache, fatigue, coughing, and rashing. These symptoms will be more severe for persons with hay fever and asthma. Asthmatic symptoms may occur in connection with a long-term stay in an indoor environment with massive mould problems. The DNA result does not reveal anything about the health risk of residing in the building.

The Health Damaging Effect

In order to evaluate the health risk of residing in a building, a construction technical and healthcare evaluation must be made. According to the Danish National Board of Health the health risk is among others characterized by the unhealthy circumstances as well as the moisture and mould conditioned health problems of the residents/users.

Read more

www.obh-gruppen.dk

www.sst.dk

www.astma-allergi.dk

www.indeklimaportalen.dk

7 VIÐAUKI – EMLAB



Report for:

Ms. Sylgja Dogg
EFLA
Hofdabakki 9
Reykjavik, 110 IS

Regarding: Project: Flataskoli
EML ID: 2157946

Approved by:

Dates of Analysis:
Spore trap analysis: 05-16-2019

Technical Manager
Ariunaa Jalsrai

Service SOPs: Spore trap analysis (EM-MY-S-1038)
AIHA-LAP, LLC accredited service, Lab ID #103005

All samples were received in acceptable condition unless noted in the Report Comments portion in the body of the report. Due to the nature of the analyses performed, field blank correction of results is not applied. The results relate only to the samples as received. Sample air volume is supplied by the client.

EMLab P&K ("the Company") shall have no liability to the client or the client's customer with respect to decisions or recommendations made, actions taken or courses of conduct implemented by either the client or the client's customer as a result of or based upon the Test Results. In no event shall the Company be liable to the client with respect to the Test Results except for the Company's own willful misconduct or gross negligence nor shall the Company be liable for incidental or consequential damages or lost profits or revenues to the fullest extent such liability may be disclaimed by law, even if the Company has been advised of the possibility of such damages, lost profits or lost revenues. In no event shall the Company's liability with respect to the Test Results exceed the amount paid to the Company by the client therefor.

EMLab P&K's LabServe® reporting system includes automated fail-safes to ensure that all AIHA-LAP, LLC quality requirements are met and notifications are added to reports when any quality steps remain pending.

Client: EFLA
 C/O: Ms. Sylgja Dogg
 Re: Flataskoli

Date of Sampling: 05-02-2019
 Date of Receipt: 05-14-2019
 Date of Report: 05-16-2019

SPORE TRAP REPORT: NON-VIABLE METHODOLOGY

Location:	25843991: V114			25844765: Gangur vid geymslu		
Comments (see below)	None			A		
Lab ID-Version‡:	10236815-1			10236816-1		
Analysis Date:	05/16/2019			05/16/2019		
	raw ct.	% read	spores/m3	raw ct.	% read	spores/m3
Ascospores	1	25	27	1	25	27
Basidiospores				5	25	130
Chaetomium				48	100	320
Cladosporium				2	25	53
Epicoccum						
Fusarium						
Myrothecium						
Nigrospora						
Other brown				1	100	7
Other colorless						
Penicillium/Aspergillus types†	1	25	27	1	25	27
Pithomyces						
Rusts						
Smuts, Periconia, Myxomycetes				1	100	7
Stachybotrys						
Stemphylium						
Torula						
Ulocladium						
Zygomycetes						
Background debris (1-4+)††	3+			4+		
Hyphal fragments/m3	< 7			33		
Pollen/m3	< 7			< 7		
Skin cells (1-4+)	3+			3+		
Sample volume (liters)	150			150		
§ TOTAL SPORES/m3			53			570

Comments: A) Trace overloaded with debris. The counts provided should be considered as minimal.

Spore types listed without a count or data entry were not detected during the course of the analysis for the respective sample, indicating a raw count of <1 spore.

† The spores of *Aspergillus* and *Penicillium* (and others such as *Acremonium*, *Paecilomyces*) are small and round with very few distinguishing characteristics. They cannot be differentiated by non-viable sampling methods. Also, some species with very small spores are easily missed, and may be undercounted.

†† Background debris indicates the amount of non-biological particulate matter present on the trace (dust in the air) and the resulting visibility for the analyst. It is rated from 1+ (low) to 4+ (high). Counts from areas with 4+ background debris should be regarded as minimal counts and may be higher than reported. It is important to account for samples volumes when evaluating dust levels.

The analytical sensitivity is the spores/m³ divided by the raw count, expressed in spores/m³. The limit of detection is the analytical sensitivity (in spores/m³) multiplied by the sample volume (in liters) divided by 1000 liters.

For more information regarding analytical sensitivity, please contact QA by calling the laboratory.

‡ A "Version" indicated by -"x" after the Lab ID# with a value greater than 1 indicates a sample with amended data. The revision number is reflected by the value of "x".

§ Total Spores/m³ has been rounded to two significant figures to reflect analytical precision.



Report for:

Ms. Sylgja Dogg
EFLA
Hofdabakki 9
Reykjavik, 110 IS

Regarding: Project: Flataskoli
EML ID: 2164440

Approved by:

Dates of Analysis:
Spore trap analysis: 05-24-2019

Technical Manager
Ariunaa Jalsrai

Service SOPs: Spore trap analysis (EM-MY-S-1038)
AIHA-LAP, LLC accredited service, Lab ID #103005

All samples were received in acceptable condition unless noted in the Report Comments portion in the body of the report. Due to the nature of the analyses performed, field blank correction of results is not applied. The results relate only to the samples as received. Sample air volume is supplied by the client.

EMLab P&K ("the Company") shall have no liability to the client or the client's customer with respect to decisions or recommendations made, actions taken or courses of conduct implemented by either the client or the client's customer as a result of or based upon the Test Results. In no event shall the Company be liable to the client with respect to the Test Results except for the Company's own willful misconduct or gross negligence nor shall the Company be liable for incidental or consequential damages or lost profits or revenues to the fullest extent such liability may be disclaimed by law, even if the Company has been advised of the possibility of such damages, lost profits or lost revenues. In no event shall the Company's liability with respect to the Test Results exceed the amount paid to the Company by the client therefor.

EMLab P&K's LabServe® reporting system includes automated fail-safes to ensure that all AIHA-LAP, LLC quality requirements are met and notifications are added to reports when any quality steps remain pending.

Client: EFLA
 C/O: Ms. Sylgja Dogg
 Re: Flataskoli

Date of Sampling: 05-14-2019
 Date of Receipt: 05-22-2019
 Date of Report: 05-24-2019

SPORE TRAP REPORT: NON-VIABLE METHODOLOGY

Location:	28227985: 1.haed nordur.			25844757: 1.haed vestur.		
Comments (see below)	None			A		
Lab ID-Version‡:	10271278-1			10271279-1		
Analysis Date:	05/24/2019			05/24/2019		
	raw ct.	% read	spores/m3	raw ct.	% read	spores/m3
Ascospores						
Basidiospores	1	25	27	1	25	27
Chaetomium						
Cladosporium						
Curvularia						
Epicoccum						
Fusarium						
Myrothecium						
Nigrospora						
Other colorless						
Penicillium/Aspergillus types†						
Pithomyces						
Rusts						
Smuts, Periconia, Myxomycetes	1	100	7	1	100	7
Stachybotrys						
Stemphylium						
Torula						
Ulocladium						
Zygomycetes						
Background debris (1-4+)††	2+			1+		
Hyphal fragments/m3	7			< 7		
Pollen/m3	< 7			< 7		
Skin cells (1-4+)	1+			1+		
Sample volume (liters)	150			150		
§ TOTAL SPORES/m3			33			33

Comments: A) Sample collected using an expired spore trap cassette (exp. date 03/19).

Spore types listed without a count or data entry were not detected during the course of the analysis for the respective sample, indicating a raw count of <1 spore.

† The spores of *Aspergillus* and *Penicillium* (and others such as *Acremonium*, *Paecilomyces*) are small and round with very few distinguishing characteristics. They cannot be differentiated by non-viable sampling methods. Also, some species with very small spores are easily missed, and may be undercounted.

†† Background debris indicates the amount of non-biological particulate matter present on the trace (dust in the air) and the resulting visibility for the analyst. It is rated from 1+ (low) to 4+ (high). Counts from areas with 4+ background debris should be regarded as minimal counts and may be higher than reported. It is important to account for samples volumes when evaluating dust levels.

The analytical sensitivity is the spores/m³ divided by the raw count, expressed in spores/m³. The limit of detection is the analytical sensitivity (in spores/m³) multiplied by the sample volume (in liters) divided by 1000 liters.

For more information regarding analytical sensitivity, please contact QA by calling the laboratory.

‡ A "Version" indicated by -"x" after the Lab ID# with a value greater than 1 indicates a sample with amended data. The revision number is reflected by the value of "x".

§ Total Spores/m³ has been rounded to two significant figures to reflect analytical precision.

Client: EFLA
 C/O: Ms. Sylgja Dogg
 Re: Flataskoli

Date of Sampling: 05-14-2019
 Date of Receipt: 05-22-2019
 Date of Report: 05-24-2019

SPORE TRAP REPORT: NON-VIABLE METHODOLOGY

Location:	28228044: 2.haed namsr.			28227982: 2.haed nordur.		
Comments (see below)	None			None		
Lab ID-Version‡:	10271280-1			10271281-1		
Analysis Date:	05/24/2019			05/24/2019		
	raw ct.	% read	spores/m3	raw ct.	% read	spores/m3
Ascospores						
Basidiospores	1	25	27	1	25	27
Chaetomium						
Cladosporium	1	25	27			
Curvularia						
Epicoccum						
Fusarium						
Myrothecium						
Nigrospora						
Other colorless						
Penicillium/Aspergillus types†						
Pithomyces						
Rusts						
Smuts, Periconia, Myxomycetes	1	100	7	1	100	7
Stachybotrys						
Stemphylium						
Torula						
Ulocladium						
Zygomycetes						
Background debris (1-4+)††	1+			3+		
Hyphal fragments/m3	7			7		
Pollen/m3	13			< 7		
Skin cells (1-4+)	1+			2+		
Sample volume (liters)	150			150		
§ TOTAL SPORES/m3			60			33

Comments:

Spore types listed without a count or data entry were not detected during the course of the analysis for the respective sample, indicating a raw count of <1 spore.

† The spores of *Aspergillus* and *Penicillium* (and others such as *Acremonium*, *Paecilomyces*) are small and round with very few distinguishing characteristics. They cannot be differentiated by non-viable sampling methods. Also, some species with very small spores are easily missed, and may be undercounted.

†† Background debris indicates the amount of non-biological particulate matter present on the trace (dust in the air) and the resulting visibility for the analyst. It is rated from 1+ (low) to 4+ (high). Counts from areas with 4+ background debris should be regarded as minimal counts and may be higher than reported. It is important to account for samples volumes when evaluating dust levels.

The analytical sensitivity is the spores/m³ divided by the raw count, expressed in spores/m³. The limit of detection is the analytical sensitivity (in spores/m³) multiplied by the sample volume (in liters) divided by 1000 liters.

For more information regarding analytical sensitivity, please contact QA by calling the laboratory.

‡ A "Version" indicated by -"x" after the Lab ID# with a value greater than 1 indicates a sample with amended data. The revision number is reflected by the value of "x".

§ Total Spores/m³ has been rounded to two significant figures to reflect analytical precision.

Client: EFLA
 C/O: Ms. Sylgja Dogg
 Re: Flataskoli

Date of Sampling: 05-14-2019
 Date of Receipt: 05-22-2019
 Date of Report: 05-24-2019

SPORE TRAP REPORT: NON-VIABLE METHODOLOGY

Location:	28227958: 2.haed vestur.			28228012: 2.haed austur.		
Comments (see below)	None			None		
Lab ID-Version‡:	10271282-1			10271283-1		
Analysis Date:	05/24/2019			05/24/2019		
	raw ct.	% read	spores/m3	raw ct.	% read	spores/m3
Ascospores						
Basidiospores				1	25	27
Chaetomium						
Cladosporium						
Curvularia						
Epicoccum	1	100	7			
Fusarium						
Myrothecium						
Nigrospora						
Other colorless						
Penicillium/Aspergillus types†	2	25	53			
Pithomyces						
Rusts						
Smuts, Periconia, Myxomycetes	1	100	7			
Stachybotrys						
Stemphylium						
Torula						
Ulocladium						
Zygomycetes						
Background debris (1-4+)††	3+			2+		
Hyphal fragments/m3	7			< 7		
Pollen/m3	< 7			< 7		
Skin cells (1-4+)	2+			2+		
Sample volume (liters)	150			150		
§ TOTAL SPORES/m3			67			27

Comments:

Spore types listed without a count or data entry were not detected during the course of the analysis for the respective sample, indicating a raw count of <1 spore.

† The spores of *Aspergillus* and *Penicillium* (and others such as *Acremonium*, *Paecilomyces*) are small and round with very few distinguishing characteristics. They cannot be differentiated by non-viable sampling methods. Also, some species with very small spores are easily missed, and may be undercounted.

†† Background debris indicates the amount of non-biological particulate matter present on the trace (dust in the air) and the resulting visibility for the analyst. It is rated from 1+ (low) to 4+ (high). Counts from areas with 4+ background debris should be regarded as minimal counts and may be higher than reported. It is important to account for samples volumes when evaluating dust levels.

The analytical sensitivity is the spores/m³ divided by the raw count, expressed in spores/m³. The limit of detection is the analytical sensitivity (in spores/m³) multiplied by the sample volume (in liters) divided by 1000 liters.

For more information regarding analytical sensitivity, please contact QA by calling the laboratory.

‡ A "Version" indicated by -"x" after the Lab ID# with a value greater than 1 indicates a sample with amended data. The revision number is reflected by the value of "x".

§ Total Spores/m³ has been rounded to two significant figures to reflect analytical precision.

Client: EFLA
 C/O: Ms. Sylgja Dogg
 Re: Flataskoli

Date of Sampling: 05-14-2019
 Date of Receipt: 05-22-2019
 Date of Report: 05-24-2019

SPORE TRAP REPORT: NON-VIABLE METHODOLOGY

Location:	28227983: 2.haed sudur			25844813: uti		
Comments (see below)	None			A		
Lab ID-Version‡:	10271284-1			10271285-1		
Analysis Date:	05/24/2019			05/24/2019		
	raw ct.	% read	spores/m3	raw ct.	% read	spores/m3
Ascospores				2	25	53
Basidiospores	1	25	27	9	25	240
Chaetomium						
Cladosporium				1	25	27
Curvularia						
Epicoccum						
Fusarium						
Myrothecium						
Nigrospora						
Other colorless						
Penicillium/Aspergillus types†	2	25	53			
Pithomyces						
Rusts						
Smuts, Periconia, Myxomycetes	1	100	7	1	100	7
Stachybotrys						
Stemphylium						
Torula						
Ulocladium						
Zygomycetes						
Background debris (1-4+)††	3+			3+		
Hyphal fragments/m3	7			7		
Pollen/m3	< 7			7		
Skin cells (1-4+)	1+			< 1+		
Sample volume (liters)	150			150		
§ TOTAL SPORES/m3			87			330

Comments: A) Sample collected using an expired spore trap cassette (exp. date 03/19).

Spore types listed without a count or data entry were not detected during the course of the analysis for the respective sample, indicating a raw count of <1 spore.

† The spores of *Aspergillus* and *Penicillium* (and others such as *Acremonium*, *Paecilomyces*) are small and round with very few distinguishing characteristics. They cannot be differentiated by non-viable sampling methods. Also, some species with very small spores are easily missed, and may be undercounted.

†† Background debris indicates the amount of non-biological particulate matter present on the trace (dust in the air) and the resulting visibility for the analyst. It is rated from 1+ (low) to 4+ (high). Counts from areas with 4+ background debris should be regarded as minimal counts and may be higher than reported. It is important to account for samples volumes when evaluating dust levels.

The analytical sensitivity is the spores/m³ divided by the raw count, expressed in spores/m³. The limit of detection is the analytical sensitivity (in spores/m³) multiplied by the sample volume (in liters) divided by 1000 liters.

For more information regarding analytical sensitivity, please contact QA by calling the laboratory.

‡ A "Version" indicated by -"x" after the Lab ID# with a value greater than 1 indicates a sample with amended data. The revision number is reflected by the value of "x".

§ Total Spores/m³ has been rounded to two significant figures to reflect analytical precision.