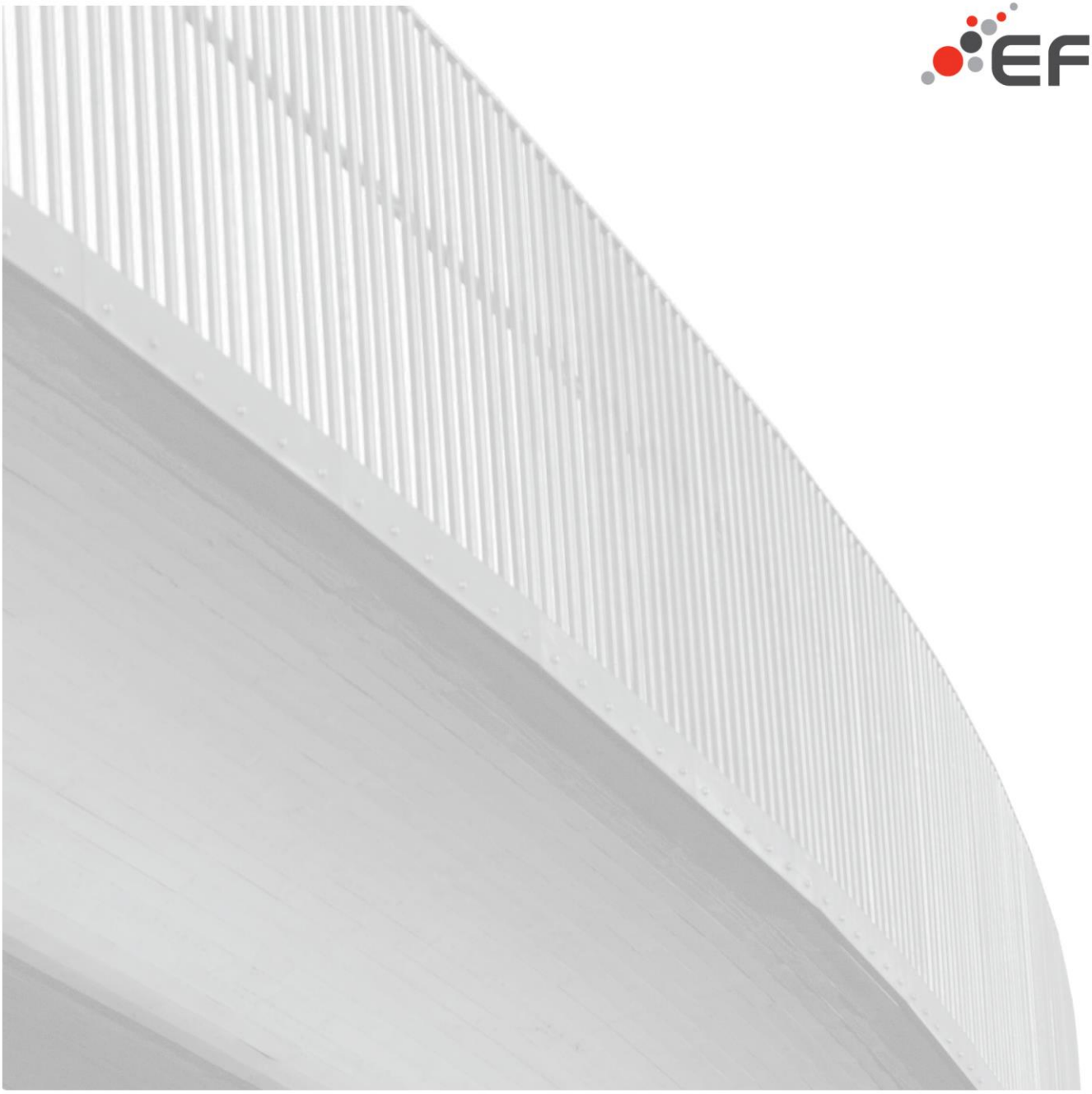
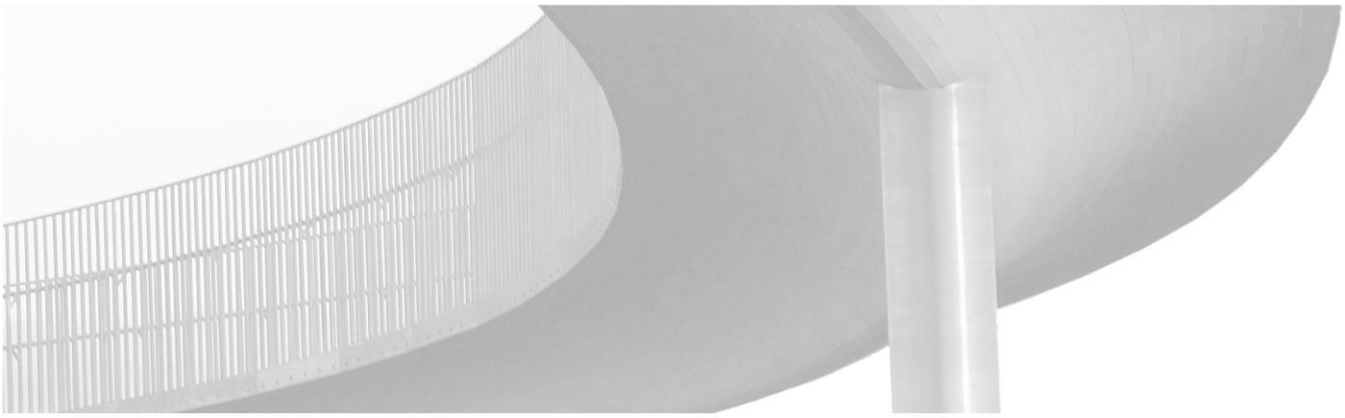


GRUNNSKÓLINN Í BORGARNESI

Innivist, loftgæði og ástandsskoðun

18.07.2017



SKÝRSLA – UPPLÝSINGABLAÐ

SKJALALYKILL

2106-008-SKY-001-V01

SKÝRSLUNÚMER / SÍÐUFJÖLDI

01 / 48

VERKEFNISSTJÓRI – FULLTRÚI VERKKAUPA

Kristján Finnur Kristjánsson hjá Borgarbyggð

VERKEFNISSTJÓRI – EFLA

Benjamín Ingi Böðvarsson

LYKILORÐ

Skoðun, rakamæling, sýnataka

STAÐA SKÝRSLU

☐ Í vinnslu
☐ Drög til yfirlestrar
☒ Lokið

DREIFING

☐ Opin
☒ Dreifing með leyfi verkkaupa
☐ Trúnaðarmál

TITILL SKÝRSLU

Innivist, loftgæði og ástandsskoðun

VERKHEITI

Grunnskólinn í Borgarnesi

VERKKAUPI

Borgarbyggð

HÖFUNDUR

Benjamín Ingi Böðvarsson og Böðvar Bjarnason

ÚTDRÁTTUR

Markmið skoðunar á húsnæði Grunnskólans í Borgarnesi, Gunnlaugsgötu 13, var að kanna innivist og athuga hvort rakavandamál séu til staðar. Einnig að skoða ástand hússins að utanverðu og koma með tillögur að úrbótum. Niðurstöður rannsókna gefa til kynna að rakaskemmdir er að finna víðsvegar um húsnæðið sem geta haft áhrif á loftgæði og innivist. Tillögur eru um að stöðva rakaupptök, fjarlægja rakaskemmd byggingarefni, þétta byggingarhluta, loftræsa að innanverðu samhliða viðhaldsúrbótum utanhúss.

ÚTGÁFUSAGA

NR.	HÖFUNDUR	DAGS.	RÝNT	DAGS.	SAMÞYKKT	DAGS.
01	Böðvar Bjarnason Benjamín Ingi Böðvarsson	17.07.17	Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir	17.07.17	Sylgja Dögg Sigurjónsdóttir	18.07.17

SAMANTEKT

Óskað var eftir úttekt EFLU á húsnæði Grunnskólans í Borgarnesi að Gunnlaugsgötu 13 í Borgarnesi. Húsnæðið er tveggja hæða skólahúsnæði, með kjallara undir hluta, byggt í nokkrum áföngum yfir langt tímabil og er fyrirhuguð bygging á einum áfanga til viðbótar. Markmið skoðunar var að meta umfang rakavandamála og mögulega greina aðra þætti sem haft geta áhrif á loftgæði og innivist. Einnig að meta ástand á ytri hjúp hússins og gera tillögur að úrbótum.

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. Tekin voru samtals 23 sýni úr byggingarefnum á rakasvæðum til að ganga úr skugga um hvort örveruvöxtur fyrirfyndist. Ekki var hægt að komast niður í kjallara hússins. Að utanverðu var ástand á veggjum, gluggum, hurðum og þaki metið.

Við rakamælingar, sjónræna skoðun og sýnatöku kom í ljós að rakavandamál eru til staðar víðsvegar um húsið. Niðurstöður sýnatöku staðfestu að örveruvöxtur er kominn í byggingarefni sumstaðar innandyra á rakasvæðum.

Ástand hússins er misjafnt eftir aldri byggingahluta og er ástandið verst í elsta hlutanum en best í þeim yngsta. Útveggir í tveimur elstu hlutunum eru orðnir lélegir, búið er að klæða þá að hluta með múrkerfi. Fyrirhuguð viðbygging við norðurhlið skólans mun leysa lekavandamál á aðliggjandi eldri útveggjum, en eftir stendur suðurhliðin sem þyrfti að lagfæra helst með loftræstri klæðningu yfir vatnsvarða veggi. Búið er að endurnýja stóran hluta af gluggum og til stendur að klára útskipti glugga í elstu húshlutum í sumar, en leki með gluggum er stærsta örsök raka innanhúss.

Þak skólans er flókið og í mörgum stöllum sem eykur hættu á þakleka. Skoðun og sýnataka úr þaki leiddi í ljós að rakavandamál eru til staðar, sérstaklega í eldri húshlutum. Komið er að heildar endurnýjun á elsta hlutanum bæði á klæðningum og sperrum. Búið er að skipta um bárujárn á næstelsta hlutanum en timburklæðning var ekki endurnýjuð, að öllum líkindum hefði það verið skynsamlegt. Á þriðja áfanganum er trapisuklæðning sem er farin að láta á sjá og væri ráðlegt að skipta henni út fyrir bárustál. Við endurnýjun á þaki er mælt með að allt bárustál sé fest á lektað þak.

Í drögum af nýbyggingu má sjá að fyrirhugað er að hafa flatþak á nýbyggingu sem mun auka enn á flækjustig þaksins. Nýja þakið kemur til með að vera lægra en að liggjandi þakfletir með tilheyrandi hættu á snjósöfnun og leka. Efla skorar á hönnuði nýbyggingar að endurskoða þessa lausn og hafa að leiðarljósi að einfalda þaklausnir frekar en að flækja þær.

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- og myglusvæðum. Lagfæra og þétta þarf leka byggingarhluta og eftir fremsta megni mynda yfirþrýsting í íverurýmum með loftræsingu. Samhliða framkvæmdum gæti þurft að opna byggingarhluti og framkvæma nánari sýnatöku til að meta heildar umfang rakaskemmda.

EFNISYFIRLIT

SAMANTEKT 5
1 INNGANGUR 10
1.1 Umfang skoðunar 10
1.2 Lýsing á húsnæði 10
2 AÐFERÐIR 11
3 SKOÐUN OG NIÐURSTÖÐUR 12
3.1 Skoðun innanhúss 12
3.1.1 Raki og rakaskemmdir 12
3.1.2 Sýnataka og greining 19
3.2 Ástandskoðun utanhúss 25
3.2.1 Útveggir 25
3.2.2 Gluggar 27
3.2.3 Þak 29
3.2.4 Svalir 31
3.2.5 Lagnir 32
3.2.6 Loftræsing 32
4 UMRÆÐUR OG ÚRBÆTUR 33
4.1 Viðhaldsþörf innanhúss 33
4.1.1 Rakaskemmd svæði 33
4.2 Viðhaldsþörf utanhúss 35
4.2.1 Útveggir 35
4.2.2 Gluggar 36
4.2.3 Þak 37
4.2.4 Svalir 37
4.2.5 Lagnir 37
4.2.6 Loftræsing 38
5 ALMENNAR UPPLÝSINGAR UM SKOÐUN 39
6 ALMENNAR UPPLÝSINGAR 41
7 RANNSÓKNIR SEM EFLA STYÐST VIÐ 43
VIÐAUKI – NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS 44

Myndaskrá

Mynd 1: Grunnmynd 1. hæðar – Rakaummerki og athugasemdir merktar inn á teikningu. 13
Mynd 2: Grunnmynd 2. hæðar – Rakaummerki og athugasemdir merktar inn á teikningu. 14
Mynd 3: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á salerni í húshluta frá 1965. 15
Mynd 4: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti í leikherbergi við anddyri í húshluta frá 1965. 15
Mynd 5: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti í leikherbergi við anddyri í húshluta frá 1965. 15
Mynd 6: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi við lyftu í húshluta frá 1949. 15
Mynd 7: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi við stiga í húshluta frá 1982. 15
Mynd 8: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi við stiga í húshluta frá 1982. 15
Mynd 9: 2.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982. 16
Mynd 10: 2.hæð – rakaskemmdir í vegg á gangi á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982. 16
Mynd 11: 2.hæð – rakaskemmdir í vegg á gangi á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982.hluta. 16
Mynd 12: 2.hæð – rakaskemmdir undir glugga á gaflvegg í 16
Mynd 13: Gangur við stofu 10, rakaskemmd í loftaklæðningu, spónaplata bólgin sem og raki mældist í umræddri plötu 16
Mynd 14: Stofa24, rakaskemmdir í útvegg, málning bólgin 16
Mynd 15: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1965. 17
Mynd 16: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1965. Steinullartróð ofan á steyptri milliplötu. 17
Mynd 17: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu. 17
Mynd 18: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu. 17
Mynd 19: þak –Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu í húshluta frá 1949. 17
Mynd 20: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. 17
Mynd 21: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu. 18
Mynd 22: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu. 18
Mynd 23: þak – rakavarnarlag (ál-fólía) á glerull að detta niður í húshluta frá 1982. 18
Mynd 24: þak – rakavarnarlag (ál-fólía) á glerull að detta niður í húshluta frá 1982. 18
Mynd 25: þak – rakaskemmdir í þaki á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982. 18
Mynd 26: þak – glerull dottin niður í húshluta frá 1982. 18
Mynd 27: Sýni E1 - Sýni tekið undir gólflista í stofu 30. 19
Mynd 28: Sýni E2 – Kjarni boraður úr gólfi í stofu 10. 19
Mynd 29: Sýni E3 – Kjarni boraður úr gólfi í stofu 16. 20
Mynd 30: Sýni E4 – Kjarni boraður úr gólfi á kennarast. 20
Mynd 31: Sýni 1 - 2.hæð, gólf. 23
Mynd 32: Sýni 2 - 2.hæð, veggur. 23
Mynd 33: Sýni 3 - 2.hæð, gólf. 23
Mynd 34: Sýni 4 - 2.hæð, veggur. 23
Mynd 35: Sýni 5 - 2.hæð, gólf. 23
Mynd 36: Sýni 6 - 2.hæð, veggur. 23
Mynd 37: Sýni 7 - 2.hæð, loft. 23
Mynd 38: Sýni 8 - 2.hæð, loft. 23

Mynd 39: Sýni 9 - 1.hæð, loft. 23
Mynd 40: Sýni 10 - 1.hæð, loft. 24
Mynd 41: Sýni 11 - 1.hæð, gólf. 24
Mynd 42: Sýni 12 - 1.hæð, veggur. 24
Mynd 43: Sýni 13 – þak í næstelsta húshluta, borðarklæðning. 24
Mynd 44: Sýni 14 – þak í næstelsta húshluta, timbursperra. 24
Mynd 45: Sýni 15 – þak í elsta húshluta, borðarklæðning. 24
Mynd 46: Sýni 16 – þak í elsta húshluta, timbursperra. 24
Mynd 47: Sýni 17 – þak í húshluta frá 1982, timbursperra. 24
Mynd 48: Sýni 18 – þak í húshluta frá 1982, borðarklæðning. 24
Mynd 49: Sýni 19 – 1.hæð, gólf. 25
Mynd 50: Útveggur til norðausturs í húshluta frá 1965. 26
Mynd 51: Húshlutar frá 1949 og 1982 mætast, lek þennsluskil í kverk á milli hluta. 26
Mynd 52: Sprunga á plötuskilum, útfelling undir útsogsblásara og flögnuð málning á útvegg til norðvesturs í húshluta frá 1982. 26
Mynd 53: Sprunga á steypuskilum við undirstöður og ryðtaumar á útvegg til norðurs í húshluta frá 1982. 26
Mynd 54: Sprunga í plötuskilum í steyptum útvegg til norðausturs í húshluta frá 1992. 27
Mynd 55: Útfellingar undir inntaksrist og útiljósi á útvegg til suðausturs í húshluta frá 2001. 27
Mynd 56: Óhreinindi á útveggjum við anddyri á húshluta frá 2001. 27
Mynd 57: Sprungur í útvegg og brotið vatnsbretti undir glugga á útvegg til norðausturs í húshluta frá 1949. 27
Mynd 58: Þéttingu vantar að hluta á glugga neðri hæðar á norðurhlið í húshluta frá 1992. 28
Mynd 59: Þéttingu vantar á glugga efri hæðar á suðausturhlið í húshluta frá 2001. 28
Mynd 60: Gamlir og illa farnir gluggar á neðri hæð á suðurhlið í húshluta frá 1949. 29
Mynd 61: Gamlir og illa farnir gluggar báðum hæðum á suðurhlið í húshluta frá 1982. 29
Mynd 62 Elsti hluti þakjárnsins er orðinn lélegur. 29
Mynd 63 Víða er farið að sjá á járninu 29
Mynd 64 Skil á nýlegu þakjárni á húshluta frá 1965 og eldra járni á elsta hluta. 30
Mynd 65 Skil á milli elsta og næstelsta húshluta, margir þakfletir eru á húsinu. 30
Mynd 66 Flókin og illa farin samsetning þaka við skil á milli húshluta. 31
Mynd 67 Flókin samsetning á milli þakflata, skotrenna farin að gefa sig. 31
Mynd 68 Víða eru dældir við nagla sem er varasamt sérstaklega á trapisustáli. 31
Mynd 69 Ekki gott að sjá hvernig þak yfir anddyri yngsta húshluta er loftað. 31
Mynd 70 Steinsteyptar svalir á suðurhlið hússins. 31
Mynd 71 Svalagólf þar sem það kemur að útvegg. 31
Mynd 72 Aflokaður loftstokkur inn í rými á 1.hæð í húshluta frá 1982. 32
Mynd 73 Aflokaður loftstokkur inn í rými á 1.hæð í húshluta frá 1982. 32
Mynd 74 Ráðlagt er að útveggir suðurhliðar verði klæddir með loftaðri klæðningu yfir einangraða og vatnsvarða veggi, merkt með bláum línum á mynd hér fyrir ofan. 35
Mynd 75 Halda þarf áfram að klæða húsið. Huga þarf að einangrun veggja þar sem húshluti verður rifin. 36
Mynd 76 Verði múrkerfi áfram notað þarf að þétta vel þær sprungur sem eru sýnilegar á veggjum. 36
Mynd 77 Rýrnunarsprungur eru víða við glugga á norður- og austurhlið húshluta frá 1982 – 2001. 36
Mynd 78 Útiljós eru viða á skólanum og með sumum þeirra lekur, komast þarf fyrir það. 36
Mynd 79 Leka má víð rekja til lélegra glugga, nauðsynlegt að halda áfram að skipta þeim út. 37
Mynd 80 Eftir að búið er að skipta um glugga er nauðsynlegt að fjarlægja sýkt byggingarefni 37

Töfluskrá

Tafla 1: Niðurstöður greininga á efnissýnum sem tekin voru við forskoðun 12.apríl s.l. _____ 19
Tafla 2: Niðurstöður greininga á efnissýnum sem tekin voru við ítarlegri skoðun 26-27.júní s.l._____ 20

1 INNGANGUR

1.1 Umfang skoðunar

Þann 12.04.2017 fór fram forskoðun á Gunnskólanum í Borgarnesi að beiðni Kristjáns Finns Kristjánssonar hjá framkvæmdasviði Borgarbyggðar. Niðurstöður þeirra skoðunar má sjá í minnisblaði 2106-008-MIN-001-V01. Ástæða úttektar var m.a. kvörtun starfsmanna vegna slæmra loftgæði og einkenni sem nokkrir einstaklingar tengja við viðveru í vissum rýmum húsnæðisins.

Í framhaldi af forskoðun var ákveðið að fara í ítarlegri skoðun og kortlagningu á rakasvæðum í öllum skólanum með það að markmiði að meta hvort rakaskemmdir eru til staðar og mögulega greina aðra þætti sem geta haft áhrif á loftgæði og innivist. Einnig að framkvæmda ástandsmat á ytri hjúp húss og koma með tillögur að úrbótum. Í þessa úttekt var farið dagana 26 og 27.06.2017 og um skoðun sáu Benjamín Ingi Böðvarsson og Böðvar Bjarnason byggingartæknifræðingar hjá EFLU verkfræðistofu. Kerstin Gillen sveppafræðingur hjá Náttúrufræðistofnun Íslands og Svavar Örn Guðmundsson líffræðingur hjá Eflu voru viðstödd sýnatöku og greindu sýni jafnóðum á staðnum.

Árið 2013 gerði Hús og heilsa úttekt á skólanum m.t.t. innivistar og loftgæða. Í framhaldi var ráðist í framkvæmdir utandyra til að sporna við leka. Að innanverðu voru gólfdúkar endurnýjaðir að hluta. Húsið á sér nokkra lekasögu, vatnsleki að utan hefur komið inn í gegnum sprungur á útveggjum og með gluggum sérstaklega á suður- og vesturhlið. Þak hefur einnig lekið á nokkrum stöðum og má sjá ummerki um það í loftaklæðningum inni í rýmum hússins.

1.2 Lýsing á húsnæði

Grunnskólinn í Borgarnesi er byggður í fimm áföngum, fyrsti áfangin sem er samkvæmt þjóðskrá 1031,6 m² byggður 1949, annar áfanginn er 528 m² byggður 1965, þriðji áfanginn er 912,4 m² byggður 1982, fjórði áfangi er 567 m² byggður 1992 og fimmti áfangi er 640,2 m² byggður 2001. Nú stendur til að byggja sjötta áfangan við húsið og endurskipuleggja elstu þrjá áfangana, m.a. rífa hluta af elsta áfanga.

Útveggir í fjórum elstu húshlutum eru staðsteyptir og einangraðir að innan, pússaðir að utan og málaðir. Búið er að klæða hluta útveggja í næst elsta húshluta með múrkerfi að utanverðu. Útveggir í fimmta áfanga eru forsteyptir einingaveggir og í fyrirhugaðri nýbyggingu er einnig gert ráð fyrir forsteyptum veggjum.

Þök í húsinu eru létt tvíhalla uppstóluð þök á steyptar plötur, einangrun liggur ýmist ofan á steyptri plötu eða í hallandi timburþaki. Timburgluggar og timburhurðir eru í húsinu. Ein lyfta er í húsinu, staðsett í elsta húshluta. Vélræn loftræsing er nýjasta áfanga hússins en önnur rými hússins eru einungis loftræst í gegnum opnanleg gluggafög. Í þriðja áfanga frá 1982 er að finna loftstokka og lagnaleiðir fyrir loftræsikerfi en loftræsisamstæðu vantar auk þess sem hvergi er að finna loftdreifara eða útsogstúður í rýmum.

2 AÐFERÐIR

Til þess að meta loftgæði í húsnæði þarf að skoða hlutina í samhengi og huga að mörgum þáttum svo sem húsagerð, ástandi og gæði byggingarinnar auk hegðun notenda. Einnig er stuðst við rakamælingar, byggingareðlisfræði, loftleka og rakauppsöfnun. Mygla og bakteríur 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 vandamáls sem tengjast raka.

Til þess að meta ástand með tilliti til rakavandamála og innivistar var í þessu tilviki notast við eftirfarandi þætti:

- Sjónskoðun
- Kortlagningu raka með rakamælum
- Myndun með hitamyndavél
- Sýnatöku úr byggingarefnum
- Upplýsingaöflun frá notendum

Fyrir nánari skýringu á þessum aðferðum má sjá viðauka 7 um rannsóknaraðferðir aftar í skjalinu. Að utanverðu var framkvæmd sjónskoðun og ástand á veggjum, gluggum, hurðum og þaki metið.

3 SKOÐUN OG NIÐURSTÖÐUR

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

3.1 Skoðun innanhúss

3.1.1 Raki og rakaskemmdir

Niðurstöður eftir sjónræna skoðun innanhúss og rakamælingar eru settar fram með því að merkja inn á teikningar rakasvæði þar sem yfirborðsrakamælir, Protimeter Surveymaster (PS mælir), sýndi hækkuð gildi og þau atriði sem þóttu athugaverð. Myndir af grunnmyndum hvorrar hæðar hér að neðan sýna niðurstöður rakamælinga, dæmi um rakaskemmd svæði og annað sem vakti athygli úttektaraðila við úttekt.

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.

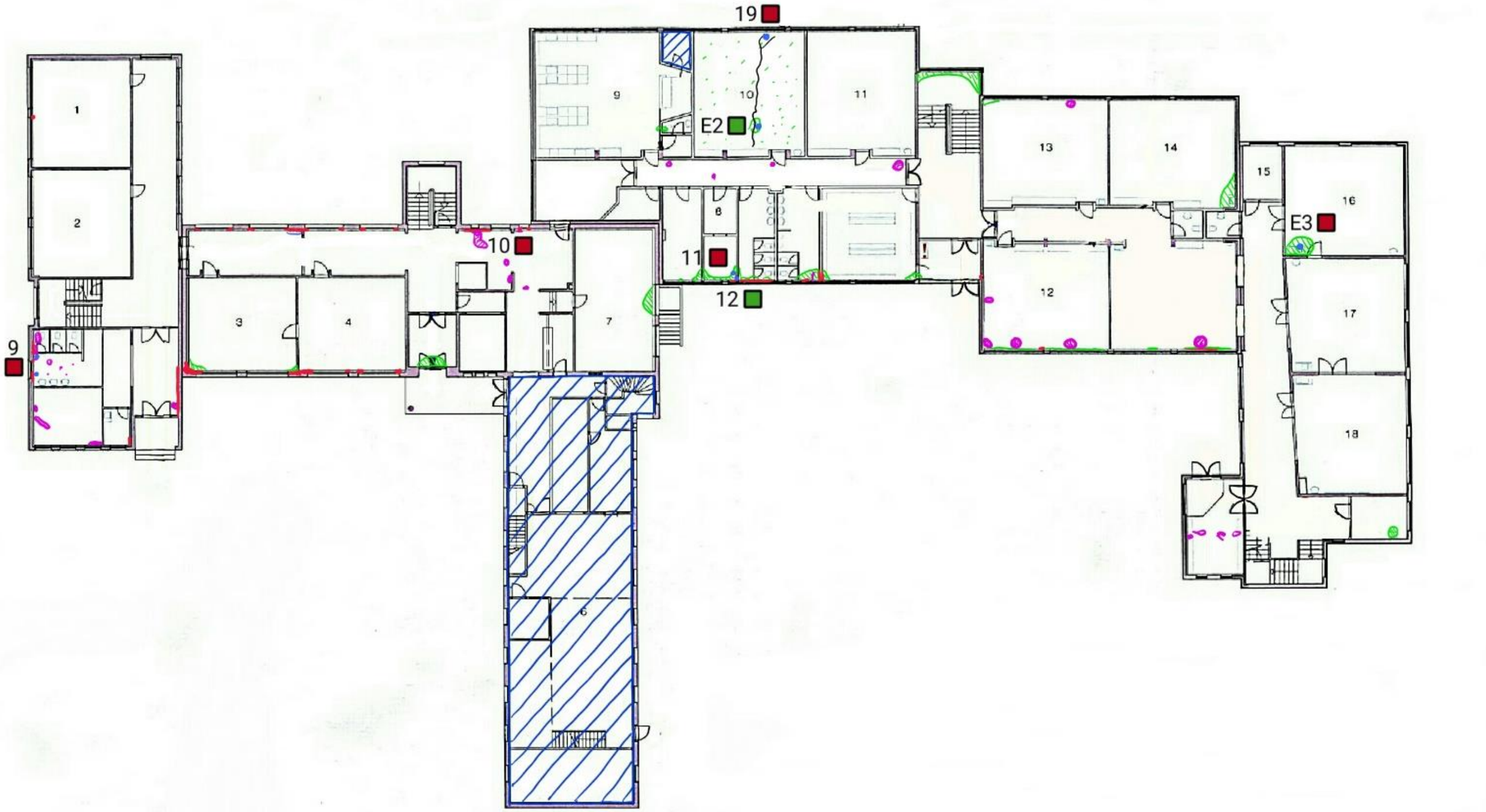
Eftirfarandi sýnir staðsetningu og útskýrir niðurstöður efnissýna:

Enginn mygluvöxtur fannst við skoðun sýnis. (no. ingen tegn til mikrobiell vekst)

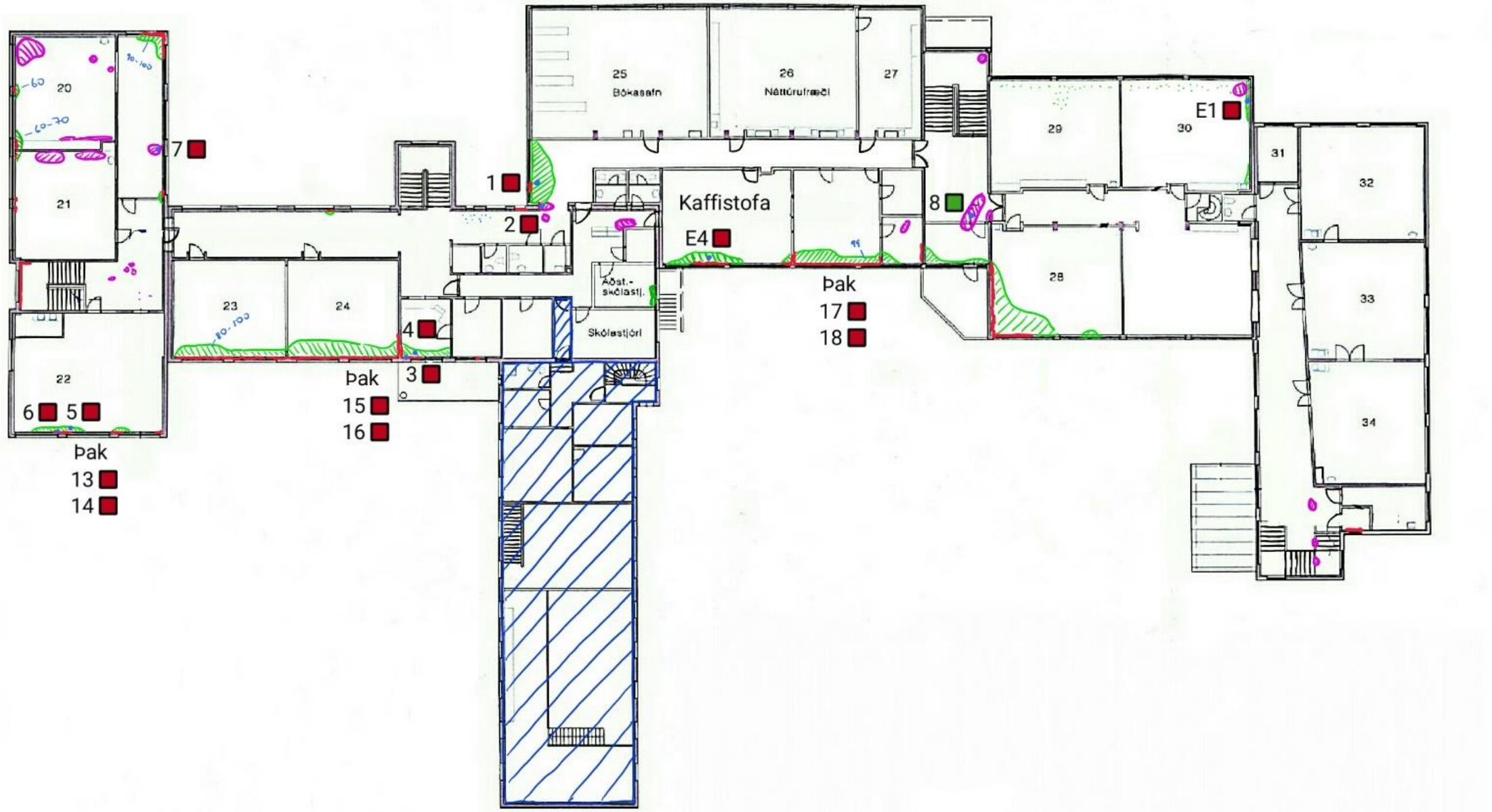
Ummerki um myglu/bakteríuvöxt fundust í sýni eins og gró, mítlaskítur ofl.(no. sparsom vekst)

Mygla/bakteríur fundust í vexti í sýni. (no. moderat og rik vekst)

Þessi flokkun er hvorki magnbundin né með viðmið af heilsufarsárhifum eða aðgerðum og byggir eingöngu á lýsingu sveppafræðings á því sem er að finna í sýnum sem eru skoðuð. Þá er einkum flokkað eftir því hversu þéttur vöxtur er til staðar í byggingarefni.



MYND 1: Grunnmynd 1. hæðar – Rakaummerki og athugasemdir merktar inn á teikningu.



MYND 2: Grunnmynd 2. hæðar – Rakaummerki og athugasemdir merktar inn á teikningu.

MYND 3: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á salerni í húshluta frá 1965.

MYND 4: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti í leikherbergi við anddyri í húshluta frá 1965.

MYND 5: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti í leikherbergi við anddyri í húshluta frá 1965.

MYND 6: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi við lyftu í húshluta frá 1949.

MYND 7: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi við stiga í húshluta frá 1982.

MYND 8: 1.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi við stiga í húshluta frá 1982.

MYND 9: 2.hæð – rakaskemmdir í lofti á gangi á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982.

MYND 10: 2.hæð – rakaskemmdir í vegg á gangi á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982.

MYND 11: 2.hæð – rakaskemmdir í vegg á gangi á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982.hluta.

MYND 12: 2.hæð – rakaskemmdir undir glugga á gaflvegg í húshluta frá 2001.

MYND 13: Gangur við stofu 10, rakaskemmd í loftaklæðningu, spónaplata bólgin sem og raki mældist í umræddri plötu

MYND 14: Stofa24, rakaskemmdir í útvegg, málning bólgin

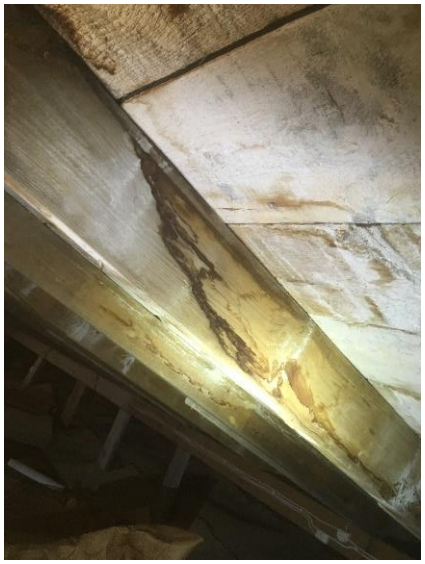
MYND 15: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1965.

MYND 16: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1965. Steinullartróð ofan á steyptri milliplötu.

MYND 17: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu.

MYND 18: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu.

MYND 19: þak –Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu í húshluta frá 1949.



MYND 20: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949.

MYND 21: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu.

MYND 22: þak – rakaskemmdir í borðaklæðningu húshluta frá 1949. Glerull, pappi og sag ofan á steyptri milliplötu.

MYND 23: þak – rakavarnarlag (ál-fólía) á glerull að detta niður í húshluta frá 1982.

MYND 24: þak – rakavarnarlag (ál-fólía) á glerull að detta niður í húshluta frá 1982.

MYND 25: þak – rakaskemmdir í þaki á skilum milli húshluta frá 1949 og 1982.

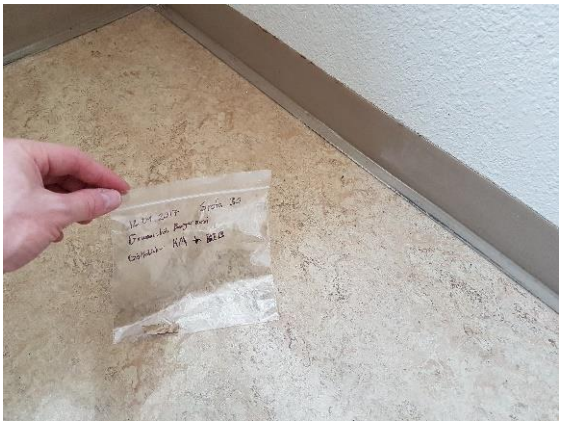
MYND 26: þak – glerull dottin niður í húshluta frá 1982.

3.1.2 Sýnataka og greining

Við forskoðun 12.04.2017 voru tekin fjögur efnissýni úr gólfi á mismunandi stöðum um húsið þar sem raki mældist hækkaður. Sýnin voru send til Náttúrufræðistofnunar Íslands í greiningu og fannst myglu- og/eða bakteríuvöxtur í 3 af 4 sýnum. Niðurstöður greininga á þessum sýnum má sjá í töflu 1 og sýnatökustaðir eru tilgreindir á grunnmyndum í kafla 3.1, þar sem sýnin eru merkt með bókstafnum E og hlaupandi númeri.

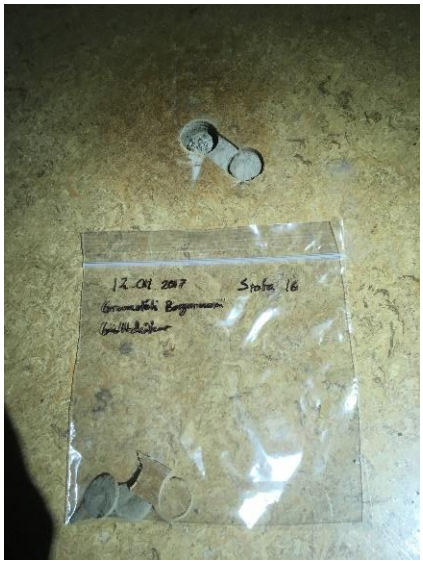
TAFLA 1: Niðurstöður greininga á efnissýnum sem tekin voru við forskoðun 12.apríl s.l.

Sýni	Staðsetning	Lýsing	Niðurstaða
1	Stofa 30	Gólf – dúkur, lím og múr	Myglað og myglan a.m.k. 0,2 cm djúpt í múrnum. Það greindist: - ***Aspergillus* tegund**: í miklu magni. - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni.
2	Stofa 10	Gólf – dúkur, lím og ílögn	Ekki fannst mygla.
3	Stofa 16	Gólf – dúkur, lím og ílögn	Mjög myglað og myglan rúmlega 0,5 cm djúpt í múrnum. Það greindist: - ***Scopulariopsis*, 2 tegundir**: ein í mjög miklu magni, hin í miklu magni.
4	Kaffistofa	Gólf – dúkur, lím og ílögn	Mjög myglað og myglan a.m.k. 2 cm djúpt í múrnum. Það greindist: - ***Aspergillus* tegund**: í mjög miklu magni. - ***Penicillium* tegund**: í miklu magni. - ***Tritirachium* tegund**: í miklu magni. - **Ógreind tegund**: í nokkru magni (nokkur gró).

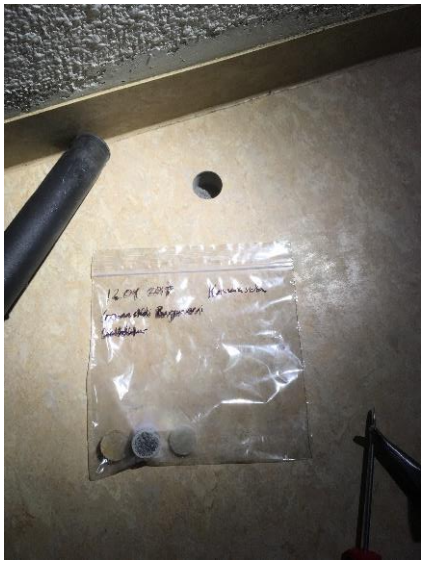


MYND 27: Sýni E1 - Sýni tekið undir gólflista í stofu 30.

MYND 28: Sýni E2 – Kjarni boraður úr gólfi í stofu 10.



MYND 29: Sýni E3 – Kjarni boraður úr gólfi í stofu 16.



MYND 30: Sýni E4 – Kjarni boraður úr gólfi á kennarast.

Markmið með sýnatöku nú var að athuga umfang sýktra rakasvæða um húsið og meta hvort myglu- og/eða bakteríuvöxtur finnist einnig í veggjum, lofti og þaki. Þar sem sýnataka úr þaki krafðist þess að farið væri upp í þakrými var uppbygging á þaki og ástand þess skoðað í leiðinni. Öll sýni voru tekin á stöðum þar sem raki mældist hækkaður eða þar sem sýnileg ummerki eru eftir raka.

Í heildina voru tekin nítján sýni úr byggingarefnum við ítarlegri úttekt á húsinu, þau voru greind á staðnum og greindist myglu- og/eða bakteríuvöxtur í sautján sýnum. Niðurstöður greininga á þessum sýnum má sjá í töflu 2 og sýnatökustaðir eru tilgreindir á grunnmyndum í kafla 3.1.1, þar sem sýnin eru merkt með hlaupandi númeri. Heildarskjal um greiningu á sýnum frá Náttúrufræðistofnun Íslands er að finna í viðauka 1 aftar í skjalinu.

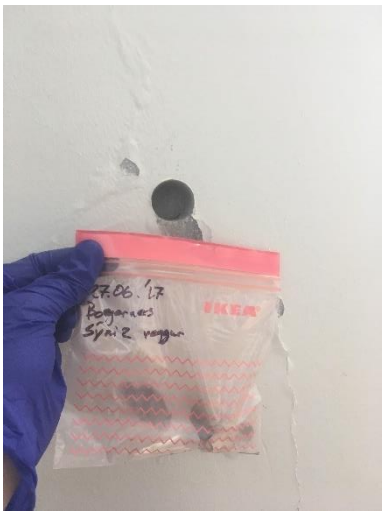
TAFLA 2: Niðurstöður greininga á efnissýnum sem tekin voru við ítarlegri skoðun 26-27.júní s.l.

Sýni	Staðs	Lýsing	Niðurstaða
1		Gólf – dúkur og steypa	Mjög myglað, bæði dúkur og ílögn og myglan rúmlega 1,5 cm djúpt í ílögn. Það greindust: - ***Aspergillus* tegund**: í mjög miklu magni (mjög margir sveppþræðir, gróberar og gró). - ***Eurotium herbariorum***: í miklu magni (mörg gró). - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró). - ***Tritirachium* tegund**: í litlu magni (nokkrir gróberar).
2		Veggur – múr	Mjög myglað og myglan rúmlega 2 cm djúpt í múrnum. Það greindust: - ***Acremonium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
3		Gólf – dúkur og steypa	Myglað, bæði dúkur og ílögn, og myglan rúmlega 1,5 cm djúpt í steypu. Það greindust:

			- ***Scopulariopsis*, 2 tegundir**: ein í miklu magni, hin í nokkru magni - ***Tritirachium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
4		Veggur – múr og hleðslusteinn	Mjög myglað og myglan rúmlega 2,3 cm djúpt í múrnum. Það greindust: - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
5		Gólf – dúkur og steypa	Myglað og myglan rúmlega 1,2 cm djúpt í steypu. Það greindust: - ***Scopulariopsis* tegund**, sennilega *S. brevicaulis* eða *S. flava*
6		Veggur – múr	Myglað og myglan rúmlega 1 cm djúpt í múrnum. Það greindust: - **Geislabakteríur**: í miklu magni. - Mögulega sveppategund (ógreind): í nokkru magni (nokkrir sveppþræðir)
7		Loft - Loftaplata	Myglað. Það greindust: - Annaðhvort *Penicillium* eða *Scopulariopsis* tegund: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
8		Loftaplata	Ekki fannst mygla.
9	Saler nir	Loft – Loftaplata	Mjög myglað. Það greindust: - ***Aspergillus* tegund**: í mjög miklu magni (mjög margir sveppþræðir, gróberar og mjög mörg gró). - ***Penicillium* tegund**: í mjög miklu magni (mjög margir sveppþræðir, gróberar og mjög mörg gró).
10		Loft – steypt plata	Myglað og myglan rúmlega 0,7 cm djúpt í steypunni. Það greindust: - ***Aspergillus* tegund**: í nokkru magni (nokkrir gróberar og nokkur gró).
11		Gólf – Dúkur og steypa	Mjög myglað (bæði dúkur og steypa) og myglan rúmlega 2 cm djúpt í steypunni. Það greindust: - ***Acremonium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró) - ***Aspergillus* tegund**: í nokkru magni (nokkrir gróberar og nokkur gró) - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró) - ***Tritirachium* tegund**: í nokkru magni (nokkrir gróberar og nokkur gró)

			Ílögn: Ekki fannst mygla.
12		Veggur	Ekki fannst mygla.
13	Þak, elsti hluti	Borðaklæðning	Myglað og myglan rúmlega 1 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í nokkru magni (nokkrar gersveppsfrumur) Auk þess sáust smádýraleifar og –skítur.
14	Þak, elsti hluti	Sperra	Pínu lítið myglað á og nálægt yfirborði. - **Ógreind(ar) tegund(ir)**: í litlu magni (fáeinir sveppþræðir).
15	Þak, næst elsti hluti	Borðaklæðning	Myglað og myglan rumlega 1 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í nokkru magni (nokkrar gersveppsfrumur) Auk þess sáust smádýraleifar og –skítur.
16	Þak, næst elsti hluti	Sperra	Myglað og myglan a.m.k. 5 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í nokkru magni (nokkrar gersveppsfrumur)
17	Þak, hluti frá 1982	Sperra	Myglað og myglan rúmlega 1-2 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í nokkru magni (nokkrir sveppþræðir og nokkur gró) - **Gersveppir**: í miklu magni (margar gersveppsfrumur)
18	Þak, 1982	Borðaklæðning	Myglað og myglan a.m.k. 8 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í miklu magni (margar gersveppsfrumur) - ***Graphium* tegund**: í nokkru magni (nokkur svepptögl með gróum) - **Svartir gersveppir**: í nokkru magni (nokkrir sveppþræðir og nokkur gró)
19		Gólf – Dúkur og steypa	Svolítið myglað (dúkurinn): Það greindust: - ***Scopulariopsis* tegund**: í litlu magni (nokkur gró). Ekki fannst mygla í steypu.

MYND 31: Sýni 1 - 2.hæð, gólf.



MYND 32: Sýni 2 - 2.hæð, veggur.

MYND 33: Sýni 3 - 2.hæð, gólf.

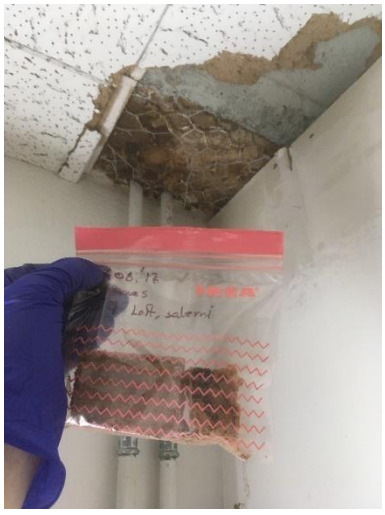
MYND 34: Sýni 4 - 2.hæð, veggur.

MYND 35: Sýni 5 - 2.hæð, gólf.

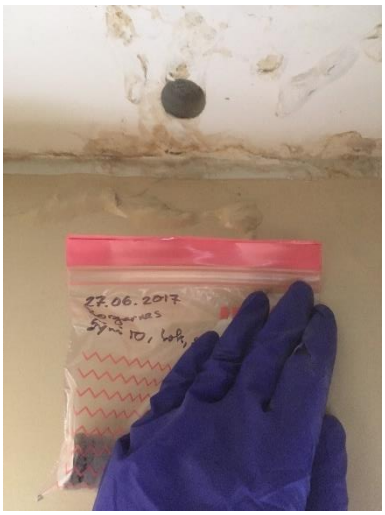
MYND 36: Sýni 6 - 2.hæð, veggur.

MYND 37: Sýni 7 - 2.hæð, loft.

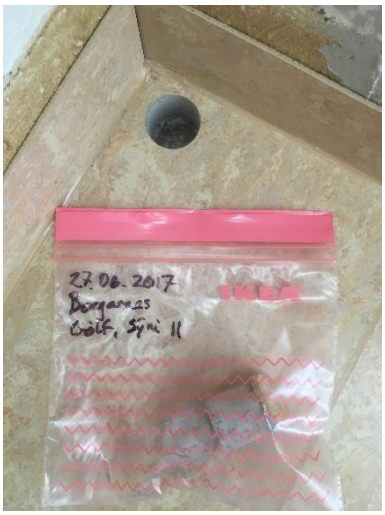
MYND 38: Sýni 8 - 2.hæð, loft.



MYND 39: Sýni 9 - 1.hæð, loft.



MYND 40: Sýni 10 - 1.hæð, loft.

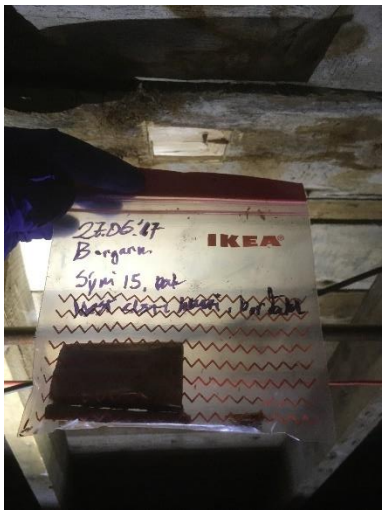


MYND 41: Sýni 11 - 1.hæð, gólf.

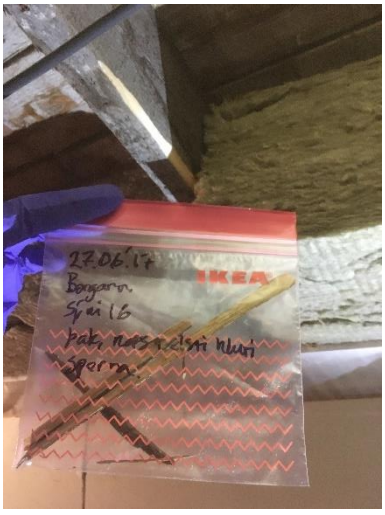
MYND 42: Sýni 12 - 1.hæð, veggur.

MYND 43: Sýni 13 – þak í næstelsta húshluta, borðarklæðning.

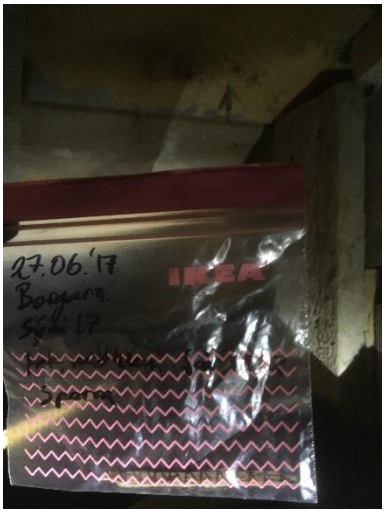
MYND 44: Sýni 14 – þak í næstelsta húshluta, timbursperra.



MYND 45: Sýni 15 – þak í elsta húshluta, borðarklæðning.



MYND 46: Sýni 16 – þak í elsta húshluta, timbursperra.



MYND 47: Sýni 17 – þak í húshluta frá 1982, timbursperra.

MYND 48: Sýni 18 – þak í húshluta frá 1982, borðarklæðning.

MYND 49: Sýni 19 – 1.hæð, gólf.

3.2 Ástandskoðun utanhúss

Við skoðun á ytra byrði hússins kom í ljós misgott ásigkomulag á milli húshluta þar sem ástand er hvað verst í elsta hlutanum frá 1949 en best í þeim yngsta frá 2001 og má segja að það sé nokkuð línulegt þar á milli. Sumstaðar er ástand byggingahluta orðið afar slæmt og eins og áður hefur komið fram eru ummerki um leka í rýmum innanhúss, þá aðallega á suðurhlið hússins.

3.2.1 Útveggir

Ástand steinsteyptra útveggja í tveimur elstu húshlutum er orðið lélegt, þó er búið er að klæða hluta af byggingu frá 1965 með múrkerfi og virðist sú aðgerð hafa heppnast vel. Aðrir útveggir þessara hluta eru í frekar slæmu ástandi, mikið er um sprungur og frostskemmdir í veggflötum og gluggaköntum. Ljóst er að með sumum þessara sprungna lekur og hefur gert lengi, sérstaklega á veggjum sem eru mest áveðurs. Vatnsbretti eru í slæmu ástandi, þau eru víða laus og miklar skemmdir eru undir þeim.

Fyrirhuguð viðbygging við norðvesturhlið skólans mun leysa lekavandamál á aðliggjandi eldri útveggjum þar sem hluti af þeim veggjum sem nú eru útveggir koma til með að verða innveggir. Einnig stendur til að rífa hluta af elstu byggingunni, þann sem hýsir íþróttasal og búningsklefa og mun það fækka útveggjum sem þarfnast lagfæringar. Þensluskil á norðurhlið, í kverk á milli elstu byggingar og byggingar frá 1982, er úr sér gengin og óþétt.

Útveggir á húshlutum frá 1982 og 1992 eru í nokkuð góðu ástandi en þó talsvert af sprungum og skemmdum, sérstaklega í kringum glugga. Steypuskil á útvegg niður við undirstöður eru á köflum skemmdar og opnar. Einnig eru plötuskil bæði við botnplötu og berandi milliplötur sumstaðar illa farin. Grunur er um vatnsleka með útiljósum á norður- og suðurhlið þessara húshluta en nokkrar áþekkar rakaskemmdir finnast innanhúss í lofti fyrir innan þar sem ljós liggja.

Útveggir á nýjasta húshluta frá 2001 eru úr forsteyptum einingum og er ástand þeirra gott. Eitthvað er þó um fínsprungur í kverkum við glugga og kantur undir hurð við aðalinngang er skemmdur. Þenslufúgur á milli eininga virðast vera í góðu ástandi.

Í öllum húshlutum nema þeim yngsta eru útveggir einangraðir að innan og því myndast kuldabrú þar sem innveggir og plötur koma að útveggjum. Slíkar kuldabrýr geta dregið í gegnum sig raka og ummerki um þetta er að finna í nokkrum innveggjum, í kverk við útvegg til suðurs, í húshluta frá 1982.

Málning á ytra byrði hússins er almennt í sæmilegu ástandi á öllum húshlutum en þó er hún farin að veðrast og sumstaðar er hún byrjuð að flagnað. Ástand á málningu er best í yngsta húshluta og á þeim veggjum sem voru klæddir með múrkerfi í húshluta frá 1965. Í húshluta frá 1982 má á stöku stað greina ryðtauma frá steypuskilum, útsogblásara úr matreislustofu og útfellingar frá festingum útiljósa. Ljótar og áberandi útfellingar eru á málningu undir inntaksrist loftræsikerfis í yngsta húshluta og undir útiljósum. Einnig eru talsverð óhreinindi komin í málningu á veggi í kringum anddyri inn í yngsta húshlutann.

MYND 50: Útveggur til norðausturs í húshluta frá 1965.

MYND 51: Húshlutar frá 1949 og 1982 mætast, lek þennsluskil í kverk á milli hluta.

MYND 52: Sprunga á plötuskilum, útfelling undir útsogsblásara og flögnuð málning á útvegg til norðvesturs í húshluta frá 1982.

MYND 53: Sprunga á steypuskilum við undirstöður og ryðtaumar á útvegg til norðurs í húshluta frá 1982.

MYND 54: Sprunga í plötuskilum í steyptum útvegg til norðausturs í húshluta frá 1992.

MYND 55: Útfellingar undir inntaksrist og útiljósi á útvegg til suðausturs í húshluta frá 2001.

MYND 56: Óhreinindi á útveggjum við anddyri á húshluta frá 2001.

MYND 57: Sprungur í útvegg og brotið vatnsbretti undir glugga á útvegg til norðausturs í húshluta frá 1949.

3.2.2 Gluggar

Leki með gluggum virðist vera stærsta orsök raka og rakaskemmda innanhúss. Búið er að endurnýja nokkurn hluta af gluggum í elstu tveimur húshlutum og fyrirhugað er að halda útskiptum á gluggum þar áfram í sumar.

Búið er að endurnýja glugga á efri hæð suðurhliðar, í stofum 23 og 24 og á skólaskrifstofu en sú aðgerð virðist ekki hafa heppnast nægilega vel. Í þessum rýmum mælist hækkaður raki á stórum svæðum í gólfi við útvegg. Þétting með gluggum, á milli timburs og steins, virðist ekki halda en einnig getur verið að vatn komist inn um sprungur í vatnsbrettum eða veggjum í kringum umrædda glugga. Búið er að endurnýja glugga á skrifstofu skólastjóra og aðstoðarskólastjóra og þar virðist framkvæmd hafa heppnast vel. Ástand á öðrum gluggum í þessum húshluta er orðið afar lélegt.

Í húshluta frá 1965 er búið að endurnýja nánast alla glugga og var það gert samhliða því þegar útveggir voru klæddir að utan með múrklæðningu. Þessi aðgerð virðist vera vel heppnuð, þó mælist hækkaður raki í gólfi við útveggi á stöku stað á efri hæð, sbr. mynd 2. Einungis gluggar á norðausturhlið þessa hluta eru upprunalegir og er ástand þeirra afar lélegt. Fyrirhuguð viðbygging við norðvesturhlið skólans mun gera það að verkum að ekki þarf að endurnýja eldri lélega glugga í aðliggjandi eldri útveggjum þar sem þeir breytast í innveggi. Þetta gildir um glugga á norðurhlið elsta húshluta, áðurnefnda glugga á norðausturhlið húshluta frá 1965 og glugga á suðvesturhlið húshluta frá 1982.

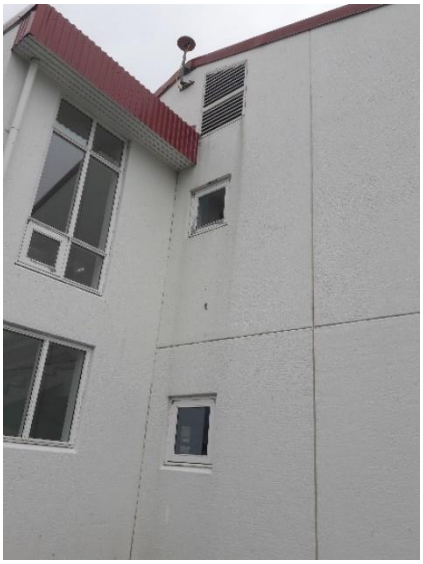
Í húshluta frá 1982 er ástand á gluggum á norðurhlið sæmilegt en þó þarfnast þeir viðhalds þar sem málning er orðin veðruð og sumstaðar flögnuð. Timburspjaldi hefur verið komið fyrir yfir einni rúðu í glugga á þessari hlið. Á suðurhlið þessa húshluta eru gluggar orðnir lélegir og þétting með þeim úr sér gengin, en víða mælist hækkaður raki í gólfi í rýmum fyrir innan þá. Undanskilinn er gluggi í skrifstofu við svalir, búið er að endurnýja hann. Sú aðgerð virðist hinsvegar ekki hafa heppnast nægilega vel þar sem hækkaður raki mælist einnig í gólfi fyrir innan hann.

Gluggar í húshluta frá 1992 eru í sæmulegu ástandi en þarfnast þó viðhalds þar sem málning er orðin veðruð. Í einum glugga á norðurhlið á eftir að mála glerlista sem hafa verið endurnýjaðir og á sömu hlið vantar þéttingu á milli timbur og steins að hluta til á öðrum glugga. Á efri hæð, í stofu 28, mælist hækkaður raki í gólfi á stóru svæði og getur verið að það stafi af lekri þéttingu með glugga í útvegg til suðurs.

Gluggar í yngsta húshluta frá 2001 eru í nokkuð góðu ástandi en þarfnast þó viðhalds þar sem málning er orðin veðruð og sumstaðar flögnuð, sérstaklega áveðurs. Þéttingu vantar með einum glugga á efri hæð til suðausturs, þ.e. þétting á milli timburs og steins. Umrædd þétting virðist hafa gleymst þegar þessi hluti var reistur.

Ástand á tvöföldu rúðugleri er almennt gott um húsið, þó þarf að endurnýja gler á stöku stað þar sem gler er skemmt og móða er á milli glerja. Útidyrahurðir um allt skólahúsnæðið eru í ágætis ástandi.

MYND 58: Þéttingu vantar að hluta á glugga neðri hæðar á norðurhlið í húshluta frá 1992.



MYND 59: Þéttingu vantar á glugga efri hæðar á suðausturhlið í húshluta frá 2001.

MYND 60: Gamlir og illa farnir gluggar á neðri hæð á suðurhlið í húshluta frá 1949.

MYND 61: Gamlir og illa farnir gluggar báðum hæðum á suðurhlið í húshluta frá 1982.

3.2.3 Þak

Þak skólans er í misgóðu ásigkomulagi enda húsið byggt í nokkrum áföngum eins og áður hefur komið fram. Bárujárnsklæðning er á flestum þakflötum en þó er trapisustál á þaki miðhlutans. Þökin eru nánast öll uppstóluð ofan á steypta milliplötu sem er kostur og eru þakrýmin aðgengileg um lúgur í gegnum plötu. Hinsvegar eru margir stallar í þakinu á milli húshluta og því mikið um skotrennur og flasningar af ýmsum gerðum sem gjarnan er ávísun á lekavandamál.

Ástand á þaki í elsta húshluta er heilt yfir orðið mjög lélegt. Víða sér á bárujárnsklæðningu í formi skella og ryðútfellinga í járni auk þess sem það er dældað. Við skoðun upp í þakrýmið komu í ljós að miklar rakaskemmdir í tréverki, bæði í borðaklæðningu og sperrum. Ljóst er að þakið lekur víða og hefur gert lengi. Steypt milliplata þjónar tilgangi rakavarnarlags en það verður að teljast óþétt um lúgur og lyftustokk sem liggur upp í þakrýmið. Þakið er einangrað ofan á steypta plötu með timbursagi, glerull og pappa sem allt er óhentugur efniviður m.a. vegna innivista- og brunamála. Að auki er einangrun afar misþykk, hún hefur verið fjarlægð sumstaðar ofan af steyptri plötu og rótað upp vegna endurnýjunar á lögnum sem liggja um þakrýmið.

MYND 62 Elsti hluti þakjárnsins er orðinn lélegur.

MYND 63 Víða er farið að sjá á járninu

Bárujárnsklæðning á húshluta frá 1965 var endurnýjuð fyrir 3-4 árum og er í góðu ástandi. Hinsvegar var hvorki skipt um borðaklæðningu né timbursperrur að neinu marki, einungis hafa fáein timburborð verið endurnýjuð líklega vegna fúa. Talsvert er um rakaskemmdir og bletti í tréverki eftir eldri vatnsleka niður í þakið. Steypt milliplata þjónar tilgangi rakavarnarlags en það verður að teljast óþétt um lúgu

sem liggur upp í þakrýmið. Þakið er einangrað ofan á steypta plötu með steinull og steinullartróði en ástand á einangrun er lélegt, hún er afar misþykk og mikil óhreinindi eru komin í hana.

MYND 64 Skil á nýlegu þakjárni á húshluta frá 1965 og eldra járni á elsta hluta.

MYND 65 Skil á milli elsta og næstelsta húshluta, margir þakfletir eru á húsinu.

Á húshluta frá 1982 er trapisustál sem ysta klæðning. Málningarhúðun á því er farin að flagna af og ryð tekið að myndast í kringum nagla. Trapisa á þökum er þekkt fyrir að vera til vandræða þar sem gjarnan lekur með nöglum. Á smá kafla yfir stigagangi er annar af tveimur stöðum þar sem þakið er ekki stólað á steypta plötu og þar við glervegg inn á skrifstofu má sjá mikil lekaummerki í lofti. Trévirki virðist í sæmilegu ástandi, lítið er um rakaskemmdir að undanskildum skemmdum á skilum þar sem húshlutinn mætir elsta húshlutanum, en þar virðist hafa lekið lengi. Þakrýmið í húshluta frá 1982 er háreist og þar hefur verið fyrirhugað að koma fyrir loftræsisamstæðu, en mikið af blikkstokkum liggja upp í þakrýmið frá hæðunum fyrir neðan. Af þessum sökum virðist þakið hafa verið einangrað upp á milli sperra og ál-rakafólíu komið fyrir undir sperrur sem rakavarnarlag. Ástand á ál-fólíu er slæmt, hún hefur losnað frá sperrum mjög víða og hangir niður í þakrýmið og telst því óþétt með öllu. Einnig hefur glerullareinangrun í þakinu dottið niður á steyptu milliplötuna á smá svæði.

Í tveimur nýjustu húshlutunum virðast þökin vera í lagi séð utan frá en þó virðist einhver leki hafa verið í norðausturhorni, næst yngsta húshlutanum, en þar mátti sjá bala undir súðinni þegar þakið var skoðað. Einnig mátti sjá lekaummerki með loftdreifara inni í þakrými við loftræsisamstæðu. Full ástæða er til að skoða betur öndun á þaki yfir anddyri í yngsta húshluta en svo virðist sem loftun sé ekki nægjanleg ofan við einangrun, einungis eru lítil göt sýnileg á hliðum hússins. Talsverðir rakablettir eru sýnilegir í loftaklæðningu inni í anddyrinu sem getur verið vísbending um rakaþéttingu í þakinu.

Athugasemd er gerð við rakavarnarlag í elstu þremur húshlutum en það er ekki þétt. Auk þess uppfyllir einangrun í tveimur elstu húshlutum ekki nútíma kröfur sem gerðar eru til varmaeinangrunar og í elsta húshluta uppfyllir það tæpast brunakröfur. Útloftun á þökum virðist hinsvegar almennt virk ef þak yfir anddyri húshluta frá 2001 er undanskilið.

Þakhalli er almennt nægilegur í öllum þökum og afvötnun því nokkuð trygg að undanskildum svæðum við skil á milli húshluta og skotrennur. Þakrennur eru steyptar að hluta til í tveimur elstu húshlutum en þær hafa verið klæddar að ofanverðu með málmflasningum. Að öðru leyti er um að ræða málmrennur á húsinu og er ástand á þeim víðast hvar í lagi að því undanskildu að mikil óhreinindi hafa safnast í þær og sumstaðar má greina talsverðan gróðurvöxt. Á stöku stað er komin tæring í rennubönd og festingar við samsetningar. Niðurfallsrör frá þaki virðast víðast hvar vera í nokkuð góðu ástandi, sumstaðar eru komnar ryðútfellingar í festingar.

MYND 66 Flókin og illa farin samsetning þaka við skil á milli húshluta.

MYND 67 Flókin samsetning á milli þakflata, skotrenna farin að gefa sig.

MYND 68 Víða eru dældir við nagla sem er varasamt sérstaklega á trapisustáli.

MYND 69 Ekki gott að sjá hvernig þak yfir anddyri yngsta húshluta er loftað.

3.2.4 Svalir

Steinsteyptar svalir eru á suðurhlið hússins á milli húshluta frá 1982 og 1991, en ástand þeirra er frekar slæmt og eru ummerki um alvarlegar frostskemmdir í þeim. Hækkaður raki mælist á víðfermu svæði í gólfi og veggjum fyrir innan svalirnar auk þess sem áberandi rakaskemmdir eru sjáanlegar, bæði í skrifstofu þar sem gengið er út á svalirnar sem og í stofu 28 norðan við svalirnar. Líkleg orsök raka er vatnsleki með gluggum, með svalargólfi um steypuskil eða sprungur á útvegg.

MYND 70 Steinsteyptar svalir á suðurhlið hússins.

MYND 71 Svalagólf þar sem það kemur að útvegg.

3.2.5 Lagnir

Lagnakerfi hússins virðist að stærstum hluta vera upprunalegt en þó hefur eitthvað verið endurnýjað samhliða afmörkuðum breytingum eða þegar upp hefur komið vatnsleki. Sumstaðar í þaki er að finna ummerki um eldri vatnsleka frá lögnum og í niðurteknu lofti á gangi á 1.hæð í húshluta frá 1982 er spónaplötuklæðning víða rakaskemmd, grunur er um að virkur leki frá vatnslögn fyrirfinnist þar.

Samkvæmt teikningum virðist sem stór hluti regnvatns af þaki leyti inn undir húsið í stað þess að renna frá því. Einnig virðist sem frárennslislögnum sé safnað saman undir húsinu og skólpi þannig veitt langa leið undir húsi áður en það kemur undan botnplötu. Þetta tvennt getur aukið rakaálag á botnplötu, sér í lagi þar sem um gamlar steinlagnir er að ræða og líkur eru á að þær séu farnar að gefa sig. Til að mynda mælist hækkaður raki víða í botnplötu í húshluta frá 1982 og getur það verið vísbending um lekar frárennslislagnir undir húsinu.

3.2.6 Loftræsing

Einungis er vélræn loftræsing í yngsta hluta skólans frá 2001, en samkvæmt eftirfarandi grein úr byggingareglugerð (gr. 10.2.6) er skylt að loftræsa skólahúsnæði bæði þegar starfsemi er í húsinu og einnig utan skólatíma. *„Innblásið ferskloft og útsog skal vera minnst 5 l/s fyrir hvert barn og minnst 7 l/s fyrir einstaklinga 6 ára og eldri. Að lágmarki skal þó innblásið magn fersklofts vera 0,35 l/s á m² heildargólffflatar á meðan byggingin eða einstök rými eru í notkun. Þegar bygging er ekki í notkun skal magn fersklofts vera minnst 0,2 l/s á m² gólffflatar“*

MYND 72 Aflokaður loftstokkur inn í rými á 1.hæð í húshluta frá 1982.

MYND 73 Aflokaður loftstokkur inn í rými á 1.hæð í húshluta frá 1982.

Tvær loftræsisstæður eru uppá lofti yngsta húshlutans, ein fyrir hvora hæð, en þegar skoðun fór fram var einungis önnur í gangi og á stjórnborði beggja blikkaði viðvörunarljós um að viðhalds væri þörf.

Í húshluta frá 1982 er loftstokkakerfi til staðar um rýmin á báðum hæðum en þeir eru ekki tengdir saman á millilofti þar sem þeir enda og samstæðuna vantar. Einnig vantar loftdreifara og útsogstúður á stokkaenda í öllum rýmum.

4 UMRÆÐUR OG ÚRBÆTUR

Sjónræn skoðun og rakamæling leiddi í ljós að rakavandamál eru til staðar á nokkrum stöðum í skólahúsnæðinu auk þess sem sýnataka úr byggingarefnum staðfesti að myglu- og/eða bakteríuvöxtur er víða kominn í byggingarefni um húsið. Í þremur elstu húshlutum greindist örveruvöxtur í gólfdúk, límí og ílögn, einnig í múr á útveggjum auk þess sem mygla fannst í þaki, bæði í sperrum og borðaklæðningu. Í tveimur yngstu húshlutum greindist örveruvöxtur í gólfdúk, límí og ílögn. Taka skal fram að ekki voru tekin sýni á öllum svæðum þar sem rakaskemmdir og rakavandamál eru til staðar, en draga má þá ályktun að þar sem byggingarefni hafa blotnað mikið eru talsverðar líkur á myglu.

Þak, þar sem það var skoðað, er með óþétta rakavörn og einangrun sem uppfyllir ekki nútíma kröfur. Þar sem rakavörn vantar þá er lofstreymi inn í húsnæði úr þessum byggingarhlutum óhjákvæmileg staðreynd eins og staðan er í dag. Það er því hætta á að óæskilegar agnir, s.s. svepphlutar, gró og önnur afleiðuefni myglu sem fyrirfinnast í byggingarhlutum nái að berast í inniloft.

Við ástandsskoðun á ytra byrði hússins kom í ljós að ástand er víða frekar slæmt og komin er tími á lagfæringar og viðhald til þess að koma í veg fyrir frekari skemmdir bæði utan- og innanhúss. Þær viðhaldstillögur sem hér eru lagðar fram byggjast á að koma húsinu og búnaði þess í gott ástand. Það er ekki nauðsynlegt að framkvæma alla verkþætti samtímis og mögulegt er að forgangsraða og áfangaskipta viðgerðum til þess að dreifa kostnaði yfir lengri tíma.

Til að tryggja betri loftgæði og bæta innivist er hinsvegar mikilvægt að stöðva strax rakaupptök og fjarlægja rakaskemmt byggingarefni. Einnig þarf að tryggja þéttari byggingarhluta og ráðlagt að mynda yfirþrýsting í íverurýmum með vélrænni loftræsingu. Meta þarf heildar umfang rakaskemmda samhliða framkvæmdum með opnun á byggingarhlutum og hugsanlega gera nánari sýnatöku.

4.1 Viðhaldsþörf innanhúss

4.1.1 Rakaskemmd svæði

Fjarlægja þarf allt rakaskemmt byggingarefni innanhúss af raka- og myglusvæðum og mikilvægt er að fylgja ströngum verkferlum við hreinsun. Raka- og myglusvæði eru tilgreind með litamerkingum á myndum 1 og 2 í kafla 3.1.1 fyrir hvora hæð hússins.

4.1.1.1 Gólfefni

Endurnýja þarf allt rakaskemmt gólfefni í húsnæðinu, líkur eru á að þar sem gólfefni (linoleumdúkur) hefur blotnað mikið geti fundist örveruvöxtur í því. Því er ráðlagt að gólfefni verði endurnýjað á öllum rakasvæðum og a.m.k. 0,5m út fyrir svæðin.

Í sumum rýmum er kominn tími á útskipti gólfefna óháð rakavandamálum, gólfdúkur er víða orðin talsvert gamall og slitinn. Líkur eru á að fyrirhuguð nýbygging og þær breytingar á rýmum í eldri húshlutum sem fylgi í kjölfarið, stuðli að endurnýjun gólfefna á stórum svæðum og væri gott að skoða þetta í samhengi.

4.1.1.2 Gólfílögn

Út frá niðurstöðum sýnatöku er ráðlagt að yfirborð gólfílagnar á neðri hæð hússins verði slípað a.m.k. 5mm niður á rakasvæðum í gólfi áður en ný gólfefni eru lögð. Á efri hæð hússins þarf hinsvegar að brjóta upp gólfílögn á rakasvæðum. Að því loknu leggja nýja ílögn áður en nýtt gólfefni er lagt. Á báðum hæðum þarf að fara a.m.k. 0,5m út fyrir svæðin og meta umfang samhliða framkvæmd.

4.1.1.3 Loftaplötur

Endurnýja þarf allar rakaskemmdar loftaplötur um húsið. Í næstelsta húshluta þar sem talsvert magn fyrirfinnst af skemmdum plötum er ráðlagt að skipta um loftaefni heildrænt um rýmin. Mikilvægt er að yfirborð á steyptri plötu fyrir ofan loftaplötur verði skoðað samhliða og ástand á steypu metið.

Skipta þarf um rakaskemmdar einangrunarplötur sem eru innsteyptar í loft við útveggi á neðri hæð húshluta frá 1965. Skipta þarf um alla loftaklæðningu, spónaplötur á gangi neðri hæðar í húshluta frá 1982, ganga má úr skugga um myglu- og/eða bakteríuvöxt á rakaskemmdum svæðum með sýnatöku.

4.1.1.4 Útveggir

Fjarlægja þarf allan sýktan múr og einangrun af steyptum útveggjum á rakasvæðum. Þetta á einkum um útvegg til suðurs en einnig um nokkra vegghluta á norðurhlið og víðar. Í öllum tilvikum þarf að fara a.m.k. 0,5m út fyrir rakaskemmd svæði og meta umfang samhliða framkvæmd.

Ekki voru tekin nein sýni úr einangrun né steypu í útveggjum á rakasvæðum en nokkrar líkur eru á að þar geti fundist sýkt steypa og því mælt með að yfirborð steypu verði steinslípað á þessum svæðum. Ganga má úr skugga um myglu- og/eða bakteríuvöxt í steypu á rakasvæðum með sýnatöku.

4.1.1.5 Þakrými

Ráðlagt er að allt timbur í þaki elsta húshluta frá 1949 verði endurnýjað, þ.e. timbursperrur, stoðir og borðaklæðning. Þétta þarf lúgur og lyftustokk upp í þakrýmið og ganga frá öllum lagnagötum þannig að rakt inniloft komist ekki upp í þak. Ákjósanlegt væri að skipt yrði einnig um allt timbur í húshluta frá 1965 og að einhverju leyti í húshluta 1982, þar þarf að lágmarki að þétta lúgur og öll op á milli íverurýma og þakrýmis til að lágmarka loftleka þar á milli.

Fjarlægja þarf alla eldri einangrun í tveimur elstu húshlutum og koma fyrir nýrri einangrun sem uppfyllir kröfur byggingareglugerðar. Skynsamlegt væri að endurnýja einnig þakeinangrun í húshluta frá 1982, í það minnsta þarf að lyfta glerull, sem hefur dottið niður, aftur upp í sperrubilin. Í þaki frá 1982 þarf að endurnýja rakavarnarlag og gera það þétt.

Uppi í þakrýmum á þremur elstu húshlutum er talsvert um gamalt dót og drasl og greinilegt að rýmin hafa verið nýtt sem geymslur í lengri tíma. Ráðlagt er þetta verði hreinsað út úr rýmunum og að þau verði ekki framvegis nýtt sem geymslur, best væri ef dótinu yrði hent. Komi til þess að eitthvað þurfi að varðveita er mikilvægt að það sé hreinsað vel áður en það er flutt í annað rými. Einnig er ráðlagt að sjálf þakrýmin verði ryksuguð og hreingerð. Hægt er að nýta þakhæð í yngstu tveimur húshlutum sem geymslur.

4.2 Viðhaldsþörf utanhúss

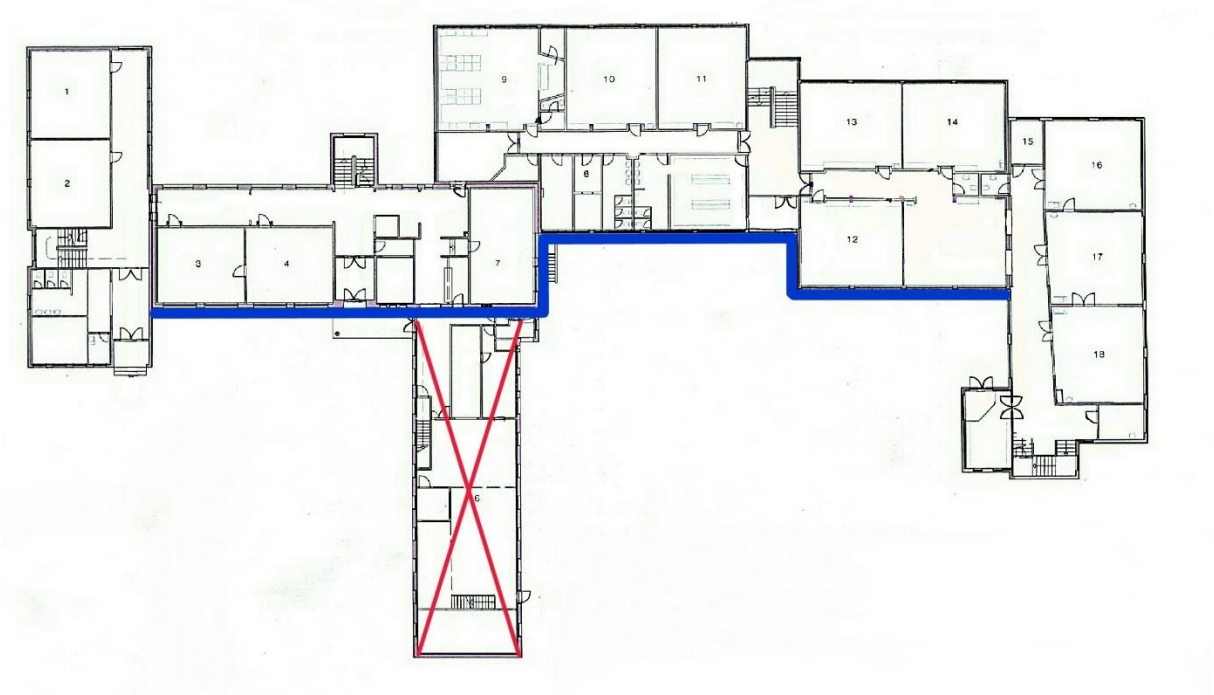
4.2.1 Útveggir

Útveggi á suðurhlið skólahúsnæðisins þyrfti að lagfæra í heild sinni að utanverðu, helst með klæðningu, sjá mynd 74. Eins og áður hefur komið fram er búið að klæða megnið af veggjum á húshluta frá 1965 með múrkerfi og virðist sú aðgerð hafa heppnast vel, í það minnsta er ástand klæðningar gott nú fáeinum árum eftir framkvæmd.

Hægt væri að notast áfram við múrklæðningu á alla útveggi suðurhliðar eða það sem skýrsluhöfundum hugnast betur að klæða með loftræstri klæðningu yfir 100mm einangrun að utanverðu þar sem einangrun er vatnsvarin með gufuopnum dúk eða pappa. Ef notað verður áfram samskonar múrkerfi og notað var á húshlutann frá 1965 er nauðsynlegt að þétta sprungur sem eru sýnilegar á veggjum, áður en 50mm plasteinangrun er fest á vegginna. Við þessa aðgerð er hægt að sleppa ef valin er loftræst klæðning auk þess sem slík klæðning hentar betur sem ysta lag í stað steinmúrs.

Verði fyrirhugaðri viðbygging við norðvesturhlið skólans frestað um einhver ár þarf að ráðast í sprunguviðgerðir á aðliggjandi eldri útveggjum, yfirfara vatnsbretti og lagfæra þensluskil á norðurhlið, í kverk á milli elstu byggingar og byggingar frá 1982.

Ráðast þarf í sprunguviðgerðir á veggjum á norðurhlið í húshlutum frá 1982 og 1992, sérstaklega þétta opin steypuskil. Ráðlagt er að fínsprungur á útveggjum nýjasta húshluta frá 2001 verði lokað og þenslufúgur á milli forsteyptra eininga yfirfarnar. Lagfæra þarf kant undir hurð við aðalinngang. Komast þarf fyrir leka í gegnum útiljós í húshlutum frá 1982 og 1992.



MYND 74 Ráðlagt er að útveggir suðurhliðar verði klæddir með loftaðri klæðningu yfir einangraða og vatnsvarða veggi, merkt með bláum línum á mynd hér fyrir ofan.

MYND 75 Halda þarf áfram að klæða húsið. Huga þarf að einangrun veggja þar sem húshluti verður rifin.

MYND 76 Verði múrkerfi áfram notað þarf að þétta vel þær sprungur sem eru sýnilegar á veggjum.

MYND 77 Rýrnunarsprungur eru víða við glugga á norður- og austurhlið húshluta frá 1982 – 2001.

MYND 78 Útiljós eru víða á skólanum og með sumum þeirra lekur, komast þarf fyrir það.

4.2.2 Gluggar

Stærsti hluti lekavandamála sem fyrirfinnast í byggingunni má rekja til leka í kringum glugga og því nauðsynlegt að halda áfram að endurnýja glugga eins og til stendur að gera. Af spjalli við Kristján Finn Kristjánsson frá Borgarbyggð mátti skilja að búið væri að panta nýja glugga í stóran hluta af suðurhlið og fyrirhugað væri að ráðast í það nú í sumar. Yfirfara þarf vel þéttingar með nýlegum gluggum á efri hæð suðurhliðar í húshluta frá 1949 en stór rakasvæði mælast í gólfi fyrir innan þá.

Hvað aðra glugga varðar sem ekki er þörf á að endurnýja að svo stöddu, þ.e. glugga á norðurhlið húshluta frá 1982-1991, þá væri ráð að yfirfara þéttingar með þeim, þ.e. á milli timburs og steins. Eins er ráðlagt að opnanleg fög verði yfirfarin og á þetta sérstaklega við um glugga við rými þar sem rakasvæði fundust innanhúss.

Huga þarf að málun glugga þar sem málning er veðruð og hefur flagnað, sérstaklega áveðurs. Eins þarf að endurnýja ónýtt rúðugler þar sem gler er skemmt og móða er á milli glerja.

MYND 79 Leka má víð rekja til lélegra glugga, nauðsynlegt að halda áfram að skipta þeim út.

MYND 80 Eftir að búið er að skipta um glugga er nauðsynlegt að fjarlægja sýkt byggingarefni

4.2.3 Þak

Elsti hluti þaksins frá 1949 er orðinn mjög lélegur og er mælt eindregið með því að það þak verði endurnýjað í heild sinni, þ.e. allt trévirki bæði klæðning og sperrur sem og þakstál. Bárujárn er orðið lélegt og ljóst að ekki verður beðið með að endurnýja það mikið lengur. Mælt er með að ofan á nýja borðaklæðningu komi gufuopinn dúkur og að þakstál verði síðan lagt á lektur þar fyrir ofan.

Mælt er með að trévirki í húshluta frá 1965 verði endurnýjað í heild sinni og nýleg bárujárnsklæðning, sem var endurnýjuð fyrir 3-4 árum, verði komið fyrir ofan á lektur. Í það minnsta þarf að ganga þannig frá lúgum og götum upp í þakrýmið að tryggt sé að enginn loftleki sé úr þakrými niður í íverurými.

Þar sem til stendur að byggja við tvo elstu húshluta skólans væri tilvalið að hanna viðbygginguna þannig að hægt væri að byggja nýtt heildstætt hallandi þak sem næði bæði yfir nýbygginguna og eldri hluta, samtímis í einum þakfleti og forðast þannig að fjölga og flækja þakfleti.

Á húshluta frá 1982 er mælt með því að skipt verði um þakplötur og bárujárn set í stað trapisu. Við endurnýjun á þaki er mælt með að bárustál verði fest á lektað þak Lagfæra þarf einangrun og rakavarnarlag í þessu þaki og þétta skotrennu og skil á milli þessa húshluta við elsta húshluta.

4.2.4 Svalir

Samhliða því að suðurhlið hússins yrði klædd að utan væri ráðlagt að steinsteyptar svalir á sömu hlið, í kverk á milli húshluta frá 1982 og 1992, yrðu sagaðar og brotnar niður, enda í fljótu bragði ekki hægt að sjá neina þörf fyrir umræddar svalir. Það væri einnig hægt að byggja yfir þær en það yrði talsvert kostnaðarsamt og spurning hvort það rými myndi nýtast skólanum vel. Einnig gæti reynst flókið og erfitt að þétta slíka viðbyggingu upp við núverandi útveggi.

4.2.5 Lagnir

Lagt er til að samhliða breytingum og nýbyggingaráformum að allt lagnakerfi í elstu húshlutum verði endurnýjað. Lögð er áhersla á að þar sem ekki er hægt að fjarlægja lagnir, verði tryggt að allt vatn sé tæmt úr lögnum þannig að vatn sem liggur í gömlum lögnum muni ekki á endanum leka úr þeim og valda tjónið í byggingunni.

Mælt er eindregið með að frárennslislögnum verði hvarvetna breytt, þar sem því verður komið við, þannig að allt vatn ferðist sem stystu leið út fyrir sökkul og sé ávallt veitt frá húsi. Af drögum að nýbyggingu og breytingum á elstu hlutum skólans má sjá að til stendur að færa stóran hluta salerniskjarna. Það er því upplagt tækifæri til að afleggja mikinn fjölda eldri frárennslislagna og leggja nýjar sem fara stystu leið undan botnplötu.

Yfirfara þarf lagnir fyrir ofan spónaplötuklætt loft á gangi á neðri hæð í húshluta frá 1982. Lagfæra þarf óþétt gólfniðurföll undir skolvaski í stofu 14 og 16.

4.2.6 Loftræsing

Nauðsynlegt er að almennu viðhaldi á núverandi loftræsikerfi sé sinnt og í það minnsta að skipt verði um síur einu sinni til tvisvar á ári. Gott er að gera viðhaldssamning við viðurkenndan þjónustuaðila til að tryggja ávallt virkni kerfisins.

Í miðbyggingunni er stokkakerfi til staðar en samstæðu vantar og því ætti ekki að vera mikið mál klára máið þar. Mælt er með því að í tengslum við nýbyggingu verði lagst yfir að hanna loftræsingu í alla hluta hússins. Æskilegt er að öll rými verði loftræst þannig að kröfum byggingarreglugerðar um lágmarks loftskipti verði mætti og hægt sé að tryggja yfirþrýsting í rýmum.

5 ALMENNAR UPPLÝSINGAR UM SKOÐUN

Rakamælingar

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 rakaprósentu þess efnis sem rakamælt er í. Ef fjallað er um rakahlutfall hér á eftir er miðað við það gildi, sem Protimeter surveymaster (General Electric) sýndi við mælingu við skoðun (sjá mynd) , nema annað sé tekið fram. Þeir gefa samt góða hugmynd um hvort hækkaður raki sé til staðar eða ekki með viðmiðunarmælingum á svæðum sem má ætla að séu þurr.

Til þess að fá hlutfallsraka í byggingarefnum eða á ákveðnum svæðum þarf að rjúfa byggingarefni og setja mæla í steypu, múr eða inn fyrir klæðningu.

Viðmiðunarmæling gefur því fyrstu vísbendingar og nýtast á þann hátt við rannsóknir.

Sýnataka

Ef sýni eru tekin eru þau tekin af byggingarefnum og skoðuð beint í víðsjá eða smásjá og staðfest hvað það er sem er að vaxa í byggingarefnunum sjálfum þegar sýnið er tekið. Ekki eru ræktuð upp gró sem finnast á yfirborði eða í lofti. Gró myglusveppa er hægt að finna alls staðar þar sem þau eru loftborin eða ferðast með lífverum á milli svæða. Það eru þó ákveðnar tegundir sem eru einkennandi fyrir byggingar þar sem eru rakavandamál.

Með því að taka sýni beint af byggingarefnum er verið að sækjast eftir að auka marktæki sýnatökunnar. Sýnin eru send til greiningar hjá óháðum, opinberum aðila á Náttúrufræðistofnun Íslands (NÍ), sveppafræðingnum Guðríði Gyðu Eyjólfsdóttur eða Kerstin Gillen.

Loftsýnataka er einstaka sinnum framkvæmd þegar sjónrænni skoðun er lokið. Þar sem loftsýnataka getur sýnt falskt neikvæða niðurstöðu í allt að 1/3 tilfella er hún eingöngu notuð þegar búið er að skoða húsnæði. Loftsýnataka getur því ekki endilega útilokað vandamál en getur gefið vísbendingu um það.

Sjónræn skoðun

Við sjónræna skoðun er íbúum eða starfsfólki bent á mögulega áhættuþætti varðandi raka og/eða myglu á ákveðnum svæðum í húsnæði og tillögur til úrbóta.

Mygla er sjaldan sýnileg við sjónræna skoðun og því þarf mjög umfangsmikla skoðun ef það á að útiloka myglu í húsnæði. Í stuttu máli þá má finna myglu í einhverju magni í öllum húsagerðum og óvissuþættir eru margir. Það sem skiptir máli er umfang og orsök. Mygla getur leynst í þaki, undir gólfefnum eða

innan í veggjum og þar sem áður lak vatn eða þéttist. Því eldri sem húsin eru og því minna viðhald sem þau hafa fengið því meiri líkur eru á vandamálum tengdum raka og myglu. Þar sem raki mælist hækkaður má oft á tíðum reikna með vexti myglu, baktería og annarra rakasækinna örvera. Þegar nefnt er í þessu minnisblaði að lyfta þurfi upp gólfefnum eða skoða innan í veggi er eingöngu mælt með því þar sem eru yfirgnæfandi líkur á að finna myglu, miðað við fyrri reynslu og þekkingu skoðunarmanns.

EKKI HEFUR VERIÐ OPNAÐ INN Í BYGGINGARHLUTA EÐA SKOÐAÐ Í ÞAK, ÚTVEGGI EÐA INNVEGGI NEMA ÞESS SÉ GETIÐ SÉRSTAKLEGA. ÞESSI SKOÐUN ÚTILOKAR ÞVÍ EKKI LEYNDA GALLA EÐA SKEMMDIR.

Þessi heimsókn er eingöngu skoðun á ákveðnum svæðum í húsnæði en ekki heildarúttekt. Niðurstöður vegna mælinga eða sýnatöku eiga eingöngu við og endurspegla þá staði þar sem skoðun og mælingar fara fram eða þá staði þar sem sýni eru tekin. Aðrir staðir en nefndir eru í þessu minnisblaði eru ekki skoðaðir. Vöxtur myglusveppa er ekki staðfestur í þessu minnisblaði nema með sýnatöku frá óháðri rannsóknarstofu.

Þegar tilgreindur er grunur um myglusveppi eru sjáanleg ummerki sem benda til mygluvaxtar, svartir eða hvítir flekkir eða önnur ummerki.

Áður en farið er í framkvæmdir er mælt með að ráðfæra sig við fagmenn sem þekkja til hreinsunar á myglu. Oft finnast fleiri atriði sem þarf að meta þegar opnaðir eru byggingarhlutar og því þurfa þeir sem framkvæma verkið að vera meðvitaðir um hvað þurfi að gera og hafa þekkingu til þess að meta ástandið.

Eigandi húsnæðis getur óskað eftir frekari ráðgjöf og verkferlum varðandi lagfæringar hjá EFLU.

Mælar sem eru notaðir við skoðun háð ástandi og þörf á hverjum stað:

- *DT-9881 – Particle counter*
- *Protimeter surveymaster - General Electric*
- *Protimeter Aquant - General Electric*
- *Protimeter MMS*
- *Tramex – digital*
- *GANN Hydromette Compact B*
- *Fluke – IR myndavél*
- *Flir – IR myndavél*

Almennar tillögur til úrbóta

Bent er á bækling Umhverfisstofnunar:

Umhverfisstofnun, 2015 Inniloft, raki og mygla í híbýlum; Leiðbeiningar fyrir almenning

http://www.ust.is/library/Skrar/utgefid-efni/Annad/Inniloft,%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf

6 ALMENNAR UPPLÝSINGAR

Mygla á steypu, málningu eða öðrum yfirborðsflötum

Venjulega dugar að hreinsa yfirborð málningar eða annarra efna sem eru með tiltölulega lokuðu yfirborði með Oxivir og/eða mildum sápuefnum. Ef myglan er hins vegar komin í gegnum yfirborðsefnið eins og t.d. málningu þá er í flestum tilfellum mælt með því að fjarlægja málninguna með því steinslípa og jafnvel brjóta ílögn/steypu að einhverju leyti í burtu hvort sem er í vegg, lofti eða gólfi. Fylgja skal svo almennum leiðbeiningum frá Umhverfisstofnun um hreinsun rakasvæða. Í sumum tilfellum er hægt að skafa málningu af vegg/lofti/gólfi þar sem skemmdir eru og skafa yfir múr/steypu með vírbursta en þó skal ávallt ryksuga á því svæði sem framkvæmt er. Ryksugan þarf að vera með HEPA síu (H13 eða betra) til þess að geta komið í veg fyrir/minnkað hugsanlega dreifingu myglugróa, örvera og afleiðuefna. Það skal tekið fram að málning með mygluhemjandi efnum kemur ekki í veg fyrir myglusveppavöxt þar sem raki er viðvarandi og er eingöngu mælt með að nota í rýmum þar sem ekki er föst viðvera. Efnin sem gera málninguna mygluhemjandi geta verið slæm fyrir inniloft.

Raki á bak við flísar

Almennt ef raki mælist bak við flísar þá skal taka flísar af vegg/gólfi og skoða og meta fúgu og flísalím. Skoða þarf inn í veggi ef þeir eru léttir eða forskalaðir ef útiloka á að raki og mygla hafi náð frekari fótfestu. Ef mygla finnst þá skal fylgja bæklingi varðandi hreinsun rakasvæða eða fá til þess fagmann sem þekkir til mygluhreinsunar ef umfangið er mikið. Ef hækkaður raki mælist bak við flísar (en þó ekki meiri en aðeins hækkaður) þá er oft nóg að fjarlægja fúgur í kringum þær flísar sem raki mælist undir og hleypa þannig raka út undan flísunum áður en fúgað er aftur. Í öllum tilfellum er mælt með að rakaverja fúgur reglulega og hreinsa sápuleifar og annað í burtu. Ef ákveðið er að skipta um fúgur þá er mælt sterklega með því að nota epoxy fúgu í stað hefðbundinnar sementsfúgu í votrými. Fylgjast þarf með þéttiefnum í votrýmum, svo sem á samskeytum á milli veggja, veggja og gólfs og á bak við rósettur í kringum lagnir. Einnig þarf að skoða reglulega hvort að sprungur eru í fúgu eða blettir sem gefa til kynna rakasöfnun.

Raki/leki í vegg

Ef raki mælist í vegg sem er úr lífrænu efni, timbur, spón, gifsi eða álíka þá er alltaf mælt með því að opna inn í vegginn og skoða og fjarlægja ávallt allt skemmt byggingarefni og fylgja fyrrgreindum leiðbeiningum varðandi hreinsun steypu ef mygla hefur mögulega borist í hana. Forskalaðir veggir eru veggir sem eru oft með timburgrind innst inni í vegg, næst steyptum útvegg og á timburgrindina er svo múrað, þannig að ef raki mælist í slíkum vegg er eindregið mælt með því að opna inn í hann og skoða. Ef mygla finnst þá skal fylgja ráðgjöf um hreinsun í bæklingi Umhverfisstofnunar. Steinsteyptir veggir eða hlaðnir veggir, hvort sem er úr gifssteini eða vikri eru einna mest tregir til að mygla, enda ekki mikið um lífrænt efni í þeim, en þó hefur mygla komið fram nokkrum sinnum í sýnatökum í slíkum veggjum. Þegar málning bólgnar á þannig veggjum vegna leka þá er yfirleitt mælt með því að skafa málningu af vegg/lofti/gólfi þar sem skemmdir eru og skafa yfir múr/steypu með vírbursta en þó skal ávallt ryksuga á því svæði sem framkvæmt er. Ryksugan þarf að vera með HEPA síu (H13 eða betra) til þess að geta komið í veg fyrir/minnkað hugsanlega dreifingu myglugróa eða örvera. Á svæðum þar

sem myglan er kominn inn í steypuna /múrinn þá er mælt með steinslípun eða að fjarlægja myglaða hluta efnisins í burtu.

Raki í gólfi

Ef raki mælist í gólfi þá skal koma í veg fyrir rakamyndun og fjarlægja skemmd byggingarefni. Ef mygla reynist vera undir gólfefni þá skal fylgja leiðbeiningum bæklings eða fá til þess fagmann sem þekkir til mygluhreinsunar. Þar sem parket er lagt ofan á undirlag er sjaldan að finna myglu í parketinu sjálfu, heldur frekar í undirlaginu sem snýr að gólffleti.

Ef mygla finnst er í Í flestum tilfellum mælt með því að steinslípa steypu og jafnvel brjóta ílögn/steypu að einhverju leyti í burtu til að losna við myglu og bakteríur ef hún er farin að vaxa inn í steypuna, hvort sem er í vegg eða gólfi. Fylgja skal svo almennum leiðbeiningum bæklings.

Þegar raki mælist í útvegg eða millivegg má oft gera ráð fyrir raka í aðliggjandi gólfplötu og ef þar ofan á er dúkur eða parket þarf að skoða ástandið þar undir. Ávallt skal kanna ástand undir því gólfefni sem liggur næst gólfplötu.

Vert er að athuga að þegar parket er á gólfi þá er oft á tíðum mjög erfitt að rakamæla. Parket er í mismunandi þykktum með mismunandi undirlagi og ef of hár raki er í steypu eða öðru efni sem er fyrir neðan yfirborð parkets þá ná mælar oft ekki að nema rakann. Varhugavert er að fullyrða að ekki sé neitt að parketi eða undirlagi þess nema að parketi sé lyft og allir byggingarhlutar skoðaðir. Þar ber helst að nefna venjulegt undirlag og allt það sem þar er undir. Dæmi má nefna að í mörgum tilfellum er parketlagt ofan á dúka, flísar, teppi, kork og fleira. Ef eitthvað af þessum efnum hefur fengið að blotna á líftíma hússins þá er ómögulegt að segja til um hvort myglu sé að finna undir þessum undirlögum eða jafnvel beint undir parketi. Oft er misskilningur um að ef ekki mælist raki þá sé ekkert að, en það á alls ekki við. Þurr gömul mygla dreifist enn frekar, og þegar gengið er á parketi þá þrýstast agnir upp meðfram úthring parkets þar sem parket mætir vegg og veldur þurr mygla sömu einkennum og blaut mygla Alltaf þarf að athuga undir parket ef fólk ætlar að fullvissa sig um ástand.

Gifsklætt/spónaplötuklætt að innan á útveggjum

EF útveggir eru klæddir að innan með gifsi/spónaplötu eða öðru lífrænu efni og einangrað með einhvers konar grind með ull á milli þarf að kanna ástand á bak við klæðninguna. Hætta er á rakaþéttingu ef frágangi á rakavörn er ábótavant í svona uppbyggðum veggjum. Ef leki er til staðar í slíkum útveggjum er alltaf hætta á að vatn komist í gifs og jafnvel timbur ef það er sem grindarefni og ekki er alltaf hægt að mæla eða sjá þannig leka fyrr en bólgur koma fram í gifsi. Fylgjast verður vel með veggjum og sérstaklega í kringum glugga, því ef einhverjar bólgur byrja að myndast á vegg þarf að grípa strax til aðgerða. Gifsplötur (pappír og lím á gifsplötum) eru sérstaklega viðkvæmar og eru fljótar að mygla.

Ef upp vakna einhverjar spurningar, ekki hika við að senda póst á ***sds@efla.is***

7 RANNSÓKNIR SEM EFLA STYÐST VIÐ

Charles, K .,Magee,R.J.,Won,D.,Lusztyk,E, 2005
Indoor Air Quality Guidelines and standards
National Research Counsil Canada
http://hite-engineering.com/wp-content/uploads/2014/01/indor_air_quality_standards_guide.pdf

Jacobs, D.E, 2007
Linking Public Health, Housing, and Indoor Environmental Policy: Successes and Challenges at Local and Federal Agencies in the United States
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1892139/

Mendell o.fl., 2011
Respiratory and Allergic Health Effects of Dampness, Mold, and Dampness-Related Agents: A Review of the Epidemiologic Evidence
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3114807/

Umhverfisstofnun, 2015
Inniloft, raki og mygla í híbýlum; Leiðbeiningar fyrir almenning
http://www.ust.is/library/Skrar/utgefid-efni/Annad/Inniloft,%20raki%20og%20mygla_2015%20KH.pdf

World Health Organization, 2009.
WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould.
http://www.euro.Alþjóðaheilbrigðisstofnunin.int/document/E92645.pdf

VIÐAUKI – NÁTTÚRUFRÆÐISTOFNUN ÍSLANDS

EFLA Verkfræðistofa
kt. 621079-0189
Höfðabakka 9
110 Reykjavík

Staður: Grunnskólinn í Borgarbyggð, 310 Borgarnes
Sýni tekin: 12.4.2017
Sýni móttekið á Náttúrufræðistofnun Íslands: 21.4.2017
Skýrslu lokið: 28.4.2017
Sýnin rannsakaði sveppafræðingurinn Kerstin Gillen

Skoða skyldi hvort að mygla væri í 4 sýnum af byggingarefni.

Niðurstöður:

Sýni	Staðsetning	Lýsing	Niðurstaða
1	Stofa 30	Gólf – dúkur, lím og múr	Myglað og myglan a.m.k. 0,2 cm djúpt í múrnum. Það greindist: - ***Aspergillus* tegund**: í miklu magni. - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni.
2	Stofa 10	Gólf – dúkur, lím og ílögn	Ekki fannst mygla.
3	Stofa 16	Gólf – dúkur, lím og ílögn	Mjög myglað og myglan rúmlega 0,5 cm djúpt í múrnum. Það greindist: - ***Scopulariopsis*, 2 tegundir**: ein í mjög miklu magni, hin í miklu magni.
4	Kaffistofa	Gólf – dúkur, lím og ílögn	Mjög myglað og myglan a.m.k. 2 cm djúpt í múrnum. Það greindist: - ***Aspergillus* tegund**: í mjög miklu magni. - ***Penicillium* tegund**: í miklu magni. - ***Tritirachium* tegund**: í miklu magni. - **Ógreind tegund**: í nokkru magni (nokkur gró).

EFLA Verkfræðistofa
kt. 621079-0189
Höfðabakka 9
110 Reykjavík

Staður: Grunnskóli Borgarnes
Sýni tekin: 27.6.2017
Skýrslu lokið: 4.7.2017
Sýnin rannsakaði Kerstin Gillen (sveppafræðingur, NÍ) og Svavar Örn Guðmundsson (líffræðingur, EFLA)

Skoða skyldi hvort að mygla væri í 19 sýnum af byggingarefni.

Niðurstöður.

Sýni	Staðsetning	Lýsing	Niðurstaða
1		Gólf – dúkur og steypa	Mjög myglað, bæði dúkur og ílögn og myglan rúmlega 1,5 cm djúpt í ílögn. Það greindust: - ***Aspergillus* tegund**: í mjög miklu magni (mjög margir sveppþræðir, gróberar og gró). - ***Eurotium herbariorum***: í miklu magni (mörg gró). - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró). - ***Tritirachium* tegund**: í litlu magni (nokkrir gróberar).
2		Veggur – múr	Mjög myglað og myglan rúmlega 2 cm djúpt í múrnum. Það greindust: - ***Acremonium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
3		Gólf – dúkur og steypa	Myglað, bæði dúkur og ílögn, og myglan rúmlega 1,5 cm djúpt í steypu. Það greindust: - ***Scopulariopsis*, 2 tegundir**: ein í miklu magni, hin í nokkru magni - ***Tritirachium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
4		Veggur – múr og hleðslusteinn	Mjög myglað og myglan rúmlega 2,3 cm djúpt í múrnum. Það greindust: - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
5		Gólf – dúkur og steypa	Myglað og myglan rúmlega 1,2 cm djúpt í steypu. Það greindust: - ***Scopulariopsis* tegund**, sennilega *S. brevicaulis* eða *S. flava*
6		Veggur – múr	Myglað og myglan rúmlega 1 cm djúpt í múrnum. Það greindust: - **Geislabakteríur**: í miklu magni.

			- Mögulega sveppategund (ógreind): í nokkru magni (nokkrir sveppþræðir)
7		Loft - Loftaplata	Myglað. Það greindust: - Annaðhvort *Penicillium* eða *Scopulariopsis* tegund: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró).
8		Loft – Loftaplata	Ekki fannst mygla.
9	Salernir	Loft – Loftaplata	Mjög myglað. Það greindust: - ***Aspergillus* tegund**: í mjög miklu magni (mjög margir sveppþræðir, gróberar og mjög mörg gró). - ***Penicillium* tegund**: í mjög miklu magni (mjög margir sveppþræðir, gróberar og mjög mörg gró).
10		Loft – steypt plata	Myglað og myglan rúmlega 0,7 cm djúpt í steypunni. Það greindust: - ***Aspergillus* tegund**: í nokkru magni (nokkrir gróberar og nokkur gró).
11		Gólf – Dúkur og steypa	Mjög myglað (bæði dúkur og steypa) og myglan rúmlega 2 cm djúpt í steypunni. Það greindust: - ***Acremonium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró) - ***Aspergillus* tegund**: í nokkru magni (nokkrir gróberar og nokkur gró) - ***Scopulariopsis* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir, gróberar og mörg gró) - ***Tritirachium* tegund**: í nokkru magni (nokkrir gróberar og nokkur gró) Ílögn: Ekki fannst mygla.
12		Veggur	Ekki fannst mygla.
13	Þak, elsti hluti	Borðaklæðning	Myglað og myglan rúmlega 1 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í nokkru magni (nokkrar gersveppsfrumur) Auk þess sáust smádýraleifar og –skítur.
14	Þak, elsti hluti	Sperra	Pínu lítið myglað á og nálægt yfirborði. - **Ógreind(ar) tegund(ir)**: í litlu magni (fáeinir sveppþræðir).
15	Þak, næst elsti hluti	Borðaklæðning	Myglað og myglan rumlega 1 mm djúpt í viðnum. Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í nokkru magni (nokkrar gersveppsfrumur) Auk þess sáust smádýraleifar og –skítur.
16	Þak, næst elsti hluti	Sperra	Myglað og myglan a.m.k. 5 mm djúpt í viðnum. Það greindust:

			- ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í nokkru magni (nokkrar gersveppsfrumur)
17	Þak, ? hluti frá 1982	Sperra	<u>Myglað og myglan rúmlega 1-2 mm djúpt í viðnum.</u> Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í nokkru magni (nokkrir sveppþræðir og nokkur gró) - **Gersveppir**: í miklu magni (margar gersveppsfrumur)
18	Þak, 1982	Borðaklæðning	<u>Myglað og myglan a.m.k. 8 mm djúpt í viðnum.</u> Það greindust: - ***Cladosporium* tegund**: í miklu magni (margir sveppþræðir og mörg gró) - **Gersveppir**: í miklu magni (margar gersveppsfrumur) - ***Graphium* tegund**: í nokkru magni (nokkur svepptögl með gróum) - **Svartir gersveppir**: í nokkru magni (nokkrir sveppþræðir og nokkur gró)
19		Gólf – Dúkur og steypa	<u>Svolítið myglað (dúkurinn):</u> Það greindust: - ***Scopulariopsis* tegund**: í litlu magni (nokkur gró). <u>Ekki fannst mygla í steypu.</u>